

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Отделение техносферной безопасности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проектирование периметральной охранной сигнализации на объектах с ограниченным доступом

УДК 654.922.3.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
317Г40	Плотников Сергей Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Деменкова Л.Г.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В.Г.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Луговцова Н.Ю.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец. по УМР	Журавлев В.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2019 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. руководителя ОТБ

_____ С.А. Солодский

«__» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	Плотникову Сергею Владимировичу
3-17Г40	

Тема работы:

Проектирование периметральной охранной сигнализации на объектах с ограниченным доступом	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№12/С от 31.01.2019 г.

Срок сдачи студентами выполненной работы:	08.06.2019 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Общие сведения об отделении полиции ОВД п. Боград Республики Хакасия, нормативная, научная и техническая литература
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Аналитический обзор по литературным источникам организации периметральной защиты на объектах силовых структур. 2. Постановка цели и задач исследования. 3. Анализ системы безопасности объекта исследования. 4. Разработка системы периметральной защиты объекта исследования. 5. Анализ затрат на проектирование, оборудование, монтаж и техническое обслуживание системы периметральной защиты объекта исследования. 6. Выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте дежурного по отделению

	полиции.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	Ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Специалист по УМР Журавлев Василий Александрович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.02.2019 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОТБ ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	—		07.02.2019 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г40	Плотников Сергей Владимирович		07.02.2019 г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 93 страницы, 21 рисунок, 13 таблиц, 66 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ЗАЩИТА ОБЪЕКТА, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ, ЗАЩИТА ПЕРИМЕТРА, ОБЪЕКТЫ СИЛОВЫХ СТРУКТУР, ЗАГРАЖДЕНИЯ.

Объектом исследования является отдел МВД России по Богградскому району Республики Хакасия.

Предмет исследования: система периметральной защиты отдела МВД России по Богградскому району Республики Хакасия.

Целью исследования является проектирование комплексной системы защиты периметра с учетом специфики объекта.

В процессе исследования проводился анализ использования систем обеспечения безопасности на объектах с ограниченным доступом, изучение объекта защиты.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы разработана современная система периметральной защиты для совершенствования обеспечения безопасности функционирования объекта защиты.

Выпускная квалификационная работа оформлена в текстовом редакторе Microsoft Word 10.0 и представлена в распечатанном и электронном виде.

Степень внедрения: начальная.

Область применения: безопасность объектов с ограниченным доступом.

Экономическая эффективность и значимость: высокая.

В дальнейшем планируется осуществление более детальной разработки с последующим внедрением.

Abstract

Final qualifying work consists of 93 pages, 21 figures, 13 tables, 66 sources, 5 applications.

Keywords: PROTECTION OF OBJECTS, TECHNICAL MEANS OF PROTECTION, PERIMETER PROTECTION, OBJECTS OF POWER STRUCTURES, FENCE.

The object of the study is the Department of the Ministry of internal Affairs of Russia in Bograd District of the Republic of Khakassia.

Subject of research: the system of perimeter protection of the Department of the Ministry of internal Affairs of Russia in the Bograd district of the Republic of Khakassia.

The aim of the study is to design a comprehensive perimeter protection system taking into account the specifics of the object.

In the course of the study, the analysis of the use of security systems at facilities with limited access, the study of the object of protection.

As a result of the final qualifying work, a modern perimeter protection system has been developed to improve the safety of the object of protection. Final qualifying work is issued in a text editor Microsoft Word 10.0 and is presented in printed and electronic form.

Degree of implementation: initial.

Scope: integrated security.

Economic efficiency and significance: high.

In the future, it is planned to carry out a more detailed development with subsequent implementation.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 57278-2016 Ограждения защитные. Классификация. Общие положения.

ГОСТ 50571.5.52 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки.

ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52651-2006 Извещатели охранные линейные радиоволновые для периметров. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 54831-2011 Системы контроля и управления доступом. Устройства преграждающие управляемые. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 51072-97 Двери защитные. Общие технические требования и методы испытаний на устойчивость к взлому и пулестойкость.

ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1).

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1).

Список используемых обозначений и сокращений:

АКЛ – армированная колючая лента;

СББ – спиральный барьер безопасности.

Оглавление

	С.
Введение	10
1 Аналитический обзор существующих систем периметровой охранной сигнализации	13
1.1 Значение систем периметровой охранной сигнализации для устойчивого функционирования объектов охраны	13
1.2 Ограждение как элемент охраны периметра	15
1.3 Общая характеристика технических средств охраны	19
1.3.1 Основные принципы действия технических средств охраны	19
1.3.2 Радиолучевые системы защиты периметра	21
1.3.3 Радиоволновые системы защиты периметра	24
1.3.4 Инфракрасные датчики	29
1.4 Видеонаблюдение как компонент периметровой охраны	33
1.5 Выводы	36
2 Характеристика объекта исследования	37
3 Проектирование системы периметровой охранной сигнализации	40
3.1 Система ограждения	40
3.1.1 Выбор материалов для основного ограждения	40
3.1.2 Расчёт глубины закладки фундамента	41
3.1.3 Расчёт состава комплекта для монтажа	42
3.1.4 Расчёт ветровой нагрузки	43
3.1.5 Расчёт опорных столбов на прочность	44
3.1.6 Монтаж ограждения	45
3.2 Проектирование охранной сигнализации	47
3.2.1 Выбор датчиков периметровой охраны	47
3.2.2 Расчётная часть	51
3.3 Система контроля и наблюдения	55
3.3.1 Система контроля и управления доступом	55
3.3.2 Система видеонаблюдения	58
3.4 Выводы	60
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	61
4.1 Расчет стоимости проектирования системы периметральной охранной сигнализации	61
4.2 Расчет стоимости оборудования системы периметральной охранной сигнализации	62
4.3 Расчет пусконаладочных работ	62
4.4 Расчет затрат на работы, связанные с техническим обслуживанием системы в период эксплуатации	63
4.5 Выводы по разделу	65

5	Социальная ответственность	66
5.1	Описание рабочего места дежурного по ОВД. Выявление вредных и опасных факторов труда	66
5.2	Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	67
5.2.1	Освещенность	67
5.2.2	Микроклимат	71
5.3	Анализ выявленных опасных факторов среды	73
5.3.1	Электробезопасность	73
5.3.2	Пожароопасность	75
5.4	Охрана окружающей среды	75
5.5	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	76
5.6	Заключение по разделу «Социальная ответственность»	76
	Заключение (выводы)	78
	Список использованных источников	80
	Приложение А Фюра. 131.000.001 Схема периметрального ограждения	89
	Приложение Б Фюра. 131.000.002 Схема расположения извещателей и видеокамер	90
	Приложение В Фюра. 131.000.003 Схема установки извещателей	91
	Приложение Г Фюра. 131.000.004 Схема расположения извещателей «Тантал-200» на фасаде здания	92
	Приложение Д (обязательное) Электрическая схема подключения извещателей «Тантал-200»	93

Введение

В связи со сложной криминальной ситуацией в стране, ростом масштабов техногенных катастроф, в настоящее время возросло значение обеспечения безопасности граждан, их собственности, промышленных объектов и учреждений. Общая стратегия организации и осуществления защиты заключается в обнаружении опасного события, локализации опасности, деятельности по устранению негативных последствий распространения события. До недавнего времени основным способом защиты объекта была физическая охрана, осуществляемая при непосредственном присутствии сотрудников охранных организаций. Недостатками данной стратегии являются высокие расходы на подготовку персонала и поддержание готовности внутренних служб охранной компании, а также обеспечение кадровой безопасности ввиду отрицательного влияния человеческого фактора. Поэтому в современных условиях возрос спрос на комплексные технические системы безопасности, которые предназначены для обнаружения нарушителя, защиты зданий, сооружений и территории вокруг объекта от опасности. В то же время такие средства способны контролировать и различать сигналы с места проникновения, анализировать степень опасности.

Защита периметра – важный элемент комплекса мер безопасности различных объектов, включая объекты с ограниченным доступом, в т.ч. принадлежащие Министерству внутренних дел РФ. Сотрудники полиции подвергаются постоянным посягательствам на жизнь и здоровье. По данным Главного управления собственной безопасности МВД России, в 2017 г. число нападений на сотрудников полиции превысило двадцать тысяч, более 70 % случаев совершены при исполнении служебных обязанностей [1]. Сравним с данными 2012 г., когда на сотрудников полиции совершено более двенадцати тысяч нападений, и 2013 г. – около шестнадцати тысяч нападений.

Рост насилия в отношении сотрудников полиции связывают с негативным образом полицейского, создаваемого некоторыми СМИ. Нередки нападения на отделения полиции в России и за рубежом с различными целями: месть, овладение оружием, захват заложников. Перечислим некоторые из них:

- г. Алма-Ата (Казахстан, июль 2016 г.), погибло четыре сотрудника полиции, десять человек ранено;

- Ставропольский край (Россия, апрель 2016 г.), попытка атаки на отделение полиции завершилась уничтожением нападавших;

- г. Шали (Чечня, май 2018 г.), двое злоумышленников, вооружённых ножами, проникли в отделение полиции и были застрелены. Двое полицейских ранены, есть жертвы среди населения;

- г. Киев (Украина, декабрь 2018 г.), в результате попытки штурма отделения полиции погибло трое полицейских;

- г. Ереван (Армения, июль 2016 г.), захвачено отделение полиции, из восьми заложников погибло шестеро.

Перечисленные факты подчёркивают актуальность проблемы организации защиты зданий, принадлежащим силовым структурам, в т.ч. отделений МВД.

Система периметральной охраны – это комплексная система обеспечения безопасности объекта, которая может состоять из следующих видов преград:

- естественных, образованных без непосредственного участия человека, например, особенности ландшафта местности (река, озеро, обрыв и др.);

- инженерных – механических преград (заборы, ворота, различные виды ограждений);

- технических – средств обнаружения (сигнализация, извещатели и др.), визуального контроля (видеонаблюдение), оповещения и связи, ограничения прохода и проезда (автоматические шлагбаумы, турникеты, болларды, габионы, шлюзы) и др.

Современные системы охраны периметров позволяют получить самую раннюю информацию о проникновении нарушителя на защищаемую

территорию, на основании которой принимаются упреждающие и оперативные меры по своевременной нейтрализации возможных противоправных действий на охраняемом объекте. Поэтому средства охраны периметра – важная составная часть всех комплексов технических средств охраны, являющихся основой любой системы защиты объекта. В основном системы охраны периметра подразделяются в зависимости от используемых датчиков, действие которых основано на различных физических принципах. Использование совокупности датчиков-извещателей разного принципа обнаружения позволяет свести к минимуму ложные сигналы тревог и повысить вероятность обнаружения попыток проникновения на объект.

Объектом исследования является отдел МВД России по Богградскому району Республики Хакасия.

Предмет исследования: система периметральной защиты отдела МВД России по Богградскому району Республики Хакасия.

Целью исследования является проектирование комплексной системы защиты периметра с учетом специфики объекта.

Задачи:

- выполнить аналитический обзор существующих систем периметральной защиты и произвести выбор элементной базы;
- дать обоснование необходимости проектирования системы периметральной охранной сигнализации;
- спроектировать систему периметральной защиты отделения полиции.

1 Аналитический обзор существующих систем периметральной охранной сигнализации

1.1 Значение систем периметральной охранной сигнализации для устойчивого функционирования объектов охраны

Периметр – внешняя граница территории, на которой находится объект, нуждающийся в защите. Основными целями защиты являются охрана людей, строений, зданий, сооружений и имущества. Защита территорий большой площади (аэропорты, складские помещения, автостоянки и др.) представляет собой очень сложную задачу из-за внушительной протяженности периметра. Кроме того, крупные объекты имеют внутри периметра дополнительные локальные центры сосредоточения материальных ценностей, требующие организации многорубежной защиты.

Проектирование периметральных охранных систем осуществляется согласно ГОСТ Р 52551-2016 «Системы охраны и безопасности. Термины и определения», принятого 01.07.2017 г., с учетом рекомендаций Министерства внутренних дел Российской Федерации Р 78.36.028-2012 «Технические средства обнаружения проникновения и угроз различных видов. Особенности выбора, эксплуатации и применения в зависимости от степени важности и опасности объектов» и Р 78.36.026-2012 «Рекомендации по использованию технических средств обнаружения, основанных на различных физических принципах, для охраны огражденных территорий и открытых площадок» [2–4].

Требования по защите объектов органов внутренних дел Российской Федерации техническими средствами охраны изложены в разделе VIII «Инструкции по обеспечению инженерно-технической укреплённости и повышению уровня антитеррористической защищённости объектов органов внутренних дел Российской Федерации от преступных посягательств», утверждённой приказом МВД России от 31.12.2014 г. № 1152 [5]. Основным документом, на который необходимо опираться при выборе средств

технической защиты, являются «Единые требования к системам передачи извещений, объектовым техническим средствам охраны и охранным сигнально-противоугонным устройствам автотранспортных средств, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации» от 25.05.2018 г. [6].

Граница объекта является наилучшим местом для раннего обнаружения вторжения, так как возникновение возмущения на периметре и его фиксация специальными датчиками дает сигнал, который фиксируется, анализируется аппаратурой и рассматривается как потенциальная угроза. Рассматривая периметр в трехмерной системе координат, можно выделить следующие направления:

- перпендикулярно ограждению периметра (зоны предупреждения, преграды, сигнализирующие или заградительно-сигнализирующие зоны);
- вдоль периметра, т.е. его длина (технические средства защиты и охраны периметра, вход и въезд в виде контрольно-пропускного пункта, дополнительные точки аналогичного назначения (пункты доступа), при необходимости – точки наблюдения (вышки);
- по высоте периметрового ограждения (основные датчики и специальные заградительные средства [7].

Периметральная система охраны должна отвечать определенному набору критериев:

- возможность обнаружения нарушителя до его проникновения на объект;
- отсутствие «мёртвых» зон и точное следование контурам периметра;
- скрытая установка датчиков, исключающая их быстрое обнаружение;
- всесезонность работы независимо от природных условий;
- невосприимчивость к внешним факторам (электромагнитные излучения, шум проходящего транспорта, мелкие животные и птицы) [8].

Периметральные системы должны обеспечивать высокую надежность при широких вариациях окружающей температуры, при дожде, снеге, сильном ветре, а также легко интегрироваться с другими охранными системами, в

частности, с системой видеонаблюдения. Очевидно, что периметральная охранная система должна обладать высокой чувствительностью, чтобы обнаружить нарушителя. В то же время эта система должна обеспечивать по возможности низкую вероятность ложных срабатываний. Причины ложных тревог могут быть различными, от природных явлений и появления в охранной зоне мелких животных и птиц до технических неполадок, обусловленных как недостаточной грамотностью специалистов, так и неправильной настройкой и неудовлетворительным состоянием ограждения. При выборе и проектировании системы периметральной охраны нужно учитывать множество факторов – рельеф местности, размеры полосы отчуждения, наличие растительности, близость железных дорог, эстакад и автомагистралей, наличие линий электропередач [9]. Важным компонентом системы периметральной охраны является ограждение.

1.2 Ограждение как элемент охраны периметра

Ограждение периметра объекта защиты должно быть конструктивно интегрировано с другими компонентами, в частности с системой охранной сигнализации. Генерируемые датчиками сигналы зависят как от физико-механических характеристик ограды (материал, высота, жесткость и др.), так и от правильности монтажа датчиков (выбор места крепления, метод крепления, исключение случайных вибраций ограды и т.п.). Большое значение имеет правильный выбор типа охранной системы, наиболее адекватно отвечающей данному типу ограды. Для оценки эффективности периметровых систем чаще всего используют специальные испытательные полигоны, где монтируют охранные системы на стандартных оградах и оценивают их по специальным методикам, имитируя различные действия нарушителя – разрушение ограды, перелезание, подкоп и др.

Основным ограждением территории организации является забор. Заборы можно разделить на декоративные и защитные. Декоративные заборы

обозначают на местности границу территории организации и создаются кустарником, столбами, тросами, проволокой и др.

Защитные заборы препятствуют проникновению людей, автотранспорта и животных на территорию организации. Различают следующие основные типы защитных заборов:

- монолитные;
- сборные бетонные или железобетонные;
- металлические (литые, кованые, сварные);
- сетчатые;
- проволочные;
- деревянные;
- растительные (живая изгородь);
- комбинированные.

Монолитные железобетонные, каменные, кирпичные заборы изготавливаются из строительных материалов на месте установки и представляют собой наиболее прочные конструкции. Они имеют высоту от 1,8 м до 2,5 м, мощный цоколь (фундамент) и стены толщиной порядка 30 см [6].

Сборные железобетонные заборы состоят из фундаментальных опор («башмаков») и вставляемых в них сплошных железобетонных плит или из вертикальных опор с пазами, в которые вставляются железобетонные секционные плиты. Высота стандартных плит 2,5 м, расстояние между опорами может составлять 2,5 м, 3 м или 4 м. Железобетонные плиты сборных заборов тоньше монолитных и проламываются ломом.

Металлические заборы выполняются в виде литых ажурных конструкций или ограждений из прямоугольных и круглых окрашенных профилей. Металлические заборы обычно прозрачны для наблюдения, но иногда их закрывают с внутренней стороны металлическими листами. Металлические открытые заборы не создают серьезных преград для злоумышленников: их нетрудно перелезть, проделать лаз, раздвинув прутья домкратом, перерезать

прутья, подлезть под забор. Используют такие ограды в основном в населенных пунктах, где повышенные требования по архитектурному оформлению объектов.

Для создания сетчатых заборов применяются сварная металлическая сетка и сетка свободного плетения (сетка «Рабица») высотой 2,2 м. Сетчатый забор легко преодолевается сверху, в нем достаточно просто вырезать лаз кусачками. С целью уменьшения помех извещателям, вызванных их колебаниями под действием ветра, применяют также более дорогие сварные сетчатые полотна. Как правило, сетчатые заборы используются на простых объектах в качестве основных ограждений, на важных объектах – как дополнительные ограждения.

Проволочные ограждения изготавливаются из колючей и гладкой проволоки. Ограждения из гладкой проволоки высотой порядка от 1,5 м до 1,8 м используются как дополнительные и предупредительные ограждения внутри объекта. Ограждения из колючей проволоки могут быть основными и вспомогательными. Основные ограждения могут быть многорядными или выполняться в виде спиралей. Такие ограждения используют для блокирования временных складских площадок, военных объектов или объектов специального назначения.

Наиболее слабую защиту имеют деревянные сплошные и разреженные заборы. Под действием ветровой нагрузки они создают вибрационные и импульсные механические помехи, увеличивающие вероятность ложного срабатывания установленных на них извещателей. Деревянное ограждение из реек (штакетник) используется в основном как предупредительное дополнительное ограждение. Извещатели на них не устанавливаются [10].

Комбинированные заборы содержат участки из различных материалов. Прочность забора определяется прочностью наиболее слабого участка.

Итак, надёжность и устойчивость ограждения к различного вида проникновениям (механическое воздействие, взрыв, подкоп и т.д.)

обеспечивается за счет подбора конструкционных материалов.

Для создания злоумышленнику дополнительных препятствий сверху или снизу основного ограждения устанавливают дополнительные ограждения – проволочное или сетчатое ограждение («козырек»), смонтированное на специальных кронштейнах. Для защиты верхней части капитальных заборов применяется также армированная колючая лента (АКЛ), изготавливаемая путем армирования колючей ленты стальной оцинкованной проволокой диаметром 2,5 мм. Колючая лента заградительная представляет собой оцинкованную ленту толщиной 0,5 мм, имеющую обоюдоострые симметрично расположенные шипы. Например, для наземных заграждений, козырьков над заборами и крышами выпускают спирали из АКЛ диаметром от 500 мм до 955 мм и длиной от 10 м до 20 м. Для предотвращения проникновения под забором его укрепляют нижним дополнительным ограждением в виде бетонированного или решетчатого цоколя, заглубляемого под основное ограждение на глубину от 40 см до 50 см.

Для размещения средств периметральной сигнализации, телевизионного наблюдения, связи, освещения, тропы движения сотрудников охраны и собак, а также постовых укрытий между основным и предупредительным заборами создается зона отторжения. Если в зоне отторжения устанавливаются технические средства охраны периметра, то ширина зоны отторжения устанавливается не менее ширины их зоны обнаружения. Для обнаружения прохода злоумышленника через зону отторжения она может оборудоваться контрольно-следовой полосой из взрыхленного грунта шириной не менее 1,5 м.

На отдельных участках ограждения с пониженной защищенностью в полосе отторжения могут размещаться ловушки в виде объемных проволочных сетей. Объемная сеть представляет собой проволочное плетение в виде пространственной четырехъярусной сети, выполненной из кольцевых гирлянд диаметром 0,6 м и соединенных между собой по длине и высоте отдельными скрутками из мягкой проволоки. Диаметр проволоки составляет от 0,5 мм до 0,9 мм. Ноги перелезшего через забор злоумышленника застревают в

проволочной сети, и ему крайне трудно выбраться из нее без посторонней помощи.

Под заборами для стока вод устанавливают водоспуски из железобетонных или металлических труб. На трубы диаметром более 30 см устанавливают металлические решетки.

Достоинством мощных ограждений является психологическое воздействие их на, прежде всего, неподготовленного малоквалифицированного злоумышленника, под влиянием чего злоумышленник может отказаться от преступного замысла [10].

Анализ проектов ограждения, реализованных на объектах с ограниченным доступом, показал, что в соответствии с нормативной документацией для отделений полиции чаще всего используется сплошное ограждение из листового металла [11].

Высота ограждения, а также дополнительных устройств и конструкций, на которых располагаются сигнализирующие элементы, призванные усложнить задачу проникновения за периметр охраняемого объекта – это одно из направлений разработки системы защиты. Следующим направлением является выбор технических средств охраны.

1.3 Общая характеристика технических средств охраны

1.3.1 Основные принципы действия технических средств охраны

На сегодняшний день выбор периметральных систем очень велик, их разнообразие зависит от географических особенностей местности, функционала строения и периметра вокруг него, требований заказчика к техническим характеристикам датчиков и их стоимости, принципов детектирования. В таблице 1 приведены некоторые из видов периметральных систем охраны, заслуживающих внимания с точки зрения эксплуатации, в т.ч. и для объектов с ограниченным доступом [11].

Таблица 1 – Основные характеристики технических средств охраны (ТСО)

Физический принцип действия	Вид ТСО	Воспринимаемое воздействие нарушителей
Электромеханический	Заградительные	Раздвижение нитей, их обрыв или перекусывание
Проводно-обрывной	Заградительные, незаградительные	Обрыв провода
Вибрационный	Заградительные	Колебания полотна ограждения при перелезании или проделывании отверстия
Ёмкостный	Заградительные	Изменение емкости антенной системы чувствительного элемента при приближении или касании нарушителя
Индуктивный	Заградительные	Изменение индуктивности петли чувствительного элемента при раздвижении, обрыве или разрезании проводов
Радиолучевой	Незаградительные	Изменение уровня принимаемого приемником сигнала из-за движения нарушителя между передатчиком и приемником
Радиоволновой	Заградительные, незаградительные	Изменение уровня принимаемого сигнала из-за движения нарушителя вблизи от системы проводов
Магнитометрический	Заградительные, незаградительные	Изменение уровня магнитометрического сигнала на входе при перемещении
Сейсмический	Заградительные, незаградительные	Сейсмические колебания почвы, вызываемые человеком при движении
Линии вытекающей волны	Заградительные, незаградительные	Изменения электромагнитного поля в системе кабелей чувствительного элемента, вызываемые человеком при пересечении рубежа
Оптико-электронный лучевой	Незаградительные	Прерывание лучей, вызванное появлением человека
ИК пассивный	Незаградительные	Изменение уровня сигнала на приемнике вследствие теплового контраста человека,двигающегося в поле зрения приемника
Телевизионный	Незаградительные	Изменения в изображении, формируемом телекамерой, при движении человека в поле зрения

Анализ реальных проектов представленных фирмами, занимающими

установками периметральной охраны, показал, что на объектах с ограниченным часто используются радиолучевые, радиоволновые, инфракрасные системы защиты периметра, а так же видеонаблюдение.

1.3.2 Радиолучевые системы защиты периметра

Одним из самых надежных видов систем охраны периметра являются радиолучевые системы. Принцип действия радиолучевых систем основан на использовании электромагнитных волн радиочастотного диапазона. Такие системы содержат приемник и передатчик СВЧ-сигналов, которые формируют зону обнаружения в виде вытянутого эллипсоида вращения, как показано на рисунке 1. Длина отдельной зоны охраны определяется расстоянием между приемником и передатчиком, а диаметр зоны варьируется от 0,50 м до 300 м.

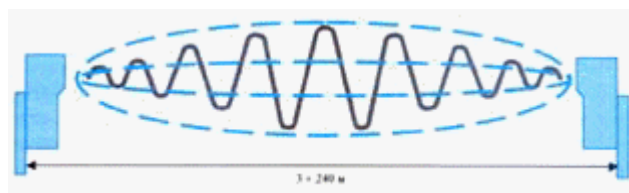


Рисунок 1 – Принцип действия радиолучевой системы

Принцип действия таких систем основан на анализе изменений амплитуды и фазы принимаемого сигнала, возникающих при появлении в зоне постороннего предмета. Системы применимы там, где обеспечивается прямая видимость между приемником и передатчиком, т.е. профиль поверхности должен быть достаточно ровным, и в зоне охраны должны отсутствовать кусты, крупные деревья и т.п. [12].

Применяют радиолучевые системы как при установке вдоль оград, так и для охраны неограждённых участков периметров. Очень серьёзным недостатком использования радиолучевых систем является наличие «мертвых» зон: чувствительность системы понижена вблизи приемника и передатчика, поэтому приемники и передатчики соседних зон должны устанавливаться с

перекрытием в несколько метров. Эти системы обычно рассчитаны на обнаружение нарушителя, который преодолевает рубеж охраны в полный рост или согнувшись. Так как системы недостаточно чувствительны непосредственно над поверхностью земли от 30 до 40 см, это может позволить нарушителю преодолеть рубеж охраны ползком. Относительно широкая зона чувствительности системы обуславливает ограниченность ее применения на объектах, где возможно случайное попадание в зону обнаружения людей, транспорта и т.п. В таких ситуациях для предотвращения ложных срабатываний рекомендуется с помощью дополнительной ограды оборудовать предзона (дополнительное ограждение, находящееся за основным ограждением и изготовленное из металлической сетки) [13].

Существует несколько фирм, производящих однозонные радиолучевые системы, предназначенные для использования на прямолинейных участках защиты периметра, некоторые из них приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Радиолучевые однозонные системы обнаружения

Система обнаружения	«Гефест»	«Грот»	«РЛД-94»
Изготовитель	ДГУП «Дедал», г. Дубна	ДГУП «Дедал», г. Дубна	НИКИРЭТ
Рабочий диапазон, °С	От минус 40 до плюс 50	От минус 40 до плюс 50	От минус 50 до плюс 50
Габариты, мм	260×210×60	830×240×165	-
Напряжение, В	12–30	12–30	12–30
Длина, м	200	300	300
Ширина, м	5	6	5
Высота, м	2,5	2,5	2,5
Устойчивость, дождь, туман, снег, ветер, птицы, мелкие животные	Да	Да	Да
Травяной покров, м	0,3	0,4	0,3

Блоки радиолучевых систем устанавливают либо на грунте (с помощью специальных стоек), либо на ограде или стене здания. При установке системы на грунте требуется подготовить охраняемую зону – спланировать территорию,

удалить кустарники, деревья и посторонние предметы. При эксплуатации необходимо периодически выкашивать траву и убирать снег. При значительной высоте снежного покрова (более 0,5 м) необходимо изменить высоту крепления блоков на стойках и провести их дополнительную юстировку.

Из зарубежных радиолучевых систем, представленных на российском рынке, можно отметить модель «16001» фирмы Senstar-Stellar (США) [13]. Широкий спектр радиолучевых охранных приборов выпускает итальянская компания CIAS. Приборы серии Ermusa отличаются компактностью и предназначены для использования как в помещениях, так и на улице для барьеров протяженностью от 40 до 80 м [14]. На рисунке 2 показаны блоки радиолучевой системы EРМО 482 фирмы CIAS. Приборы выпускаются в нескольких модификациях – для рубежей протяжённостью 50, 80, 120 и 200 м. Используемые в блоках параболические антенны обеспечивают малую расходимость луча, что позволяет использовать систему даже в условиях интенсивного городского движения. Частота излучения передатчика – 10,58 ГГц, питание – от аккумуляторной батареи или сетевого адаптера. Диаметр блока – 310 мм, глубина – 270 мм, масса – 3 кг. Блоки монтируются на сборных металлических штангах, позволяющих устанавливать излучатель и приемник на высоте до 1 м. Со штангой конструктивно объединена коробка для блока питания и аккумулятора.



Рисунок 2 – Система EРМО 482

Все перечисленные системы обеспечивают только одну зону охраны и

применяются на прямолинейных участках периметра. На участках с непрямолинейной границей или при сложном рельефе местности нужно использовать многозонную систему, состоящую из нескольких комплектов аппаратуры.

Для специальных применений создана быстроразворачиваемая полевая система «Витим» [15, 16]. Она используется для организации временных рубежей охраны на неподготовленных территориях. Комплект состоит из 11 приемо-передающих устройств, позволяющих организовать 10 отдельных участков охраны протяженностью по 100 м. Приемники подключены к выносному блоку индикации, который показывает номер участка, в котором возник сигнал тревоги. Особенность системы – использование радиолуча для подачи сигналов тревоги. Это позволяет оперативно развернуть систему – для установки и настройки 10 зон требуется не более 1 ч. Прибор широко используется на объектах Министерства обороны РФ.

К многозонным системам относят и систему «Протва», в комплект которой входит пять приемо-передающих пар и блок анализатора сигналов [17]. Каждая приемо-передающая пара позволяет защитить участок длиной до 100 м.

Все перечисленные выше радиоволновые детекторы являются двухпозиционными устройствами – в комплект входят передатчик и приемник. Более простыми и дешевыми являются однопозиционные устройства, представляющие маломощные радары. Они могут применяться для защиты участков протяженностью до 20 м – ворота и окна складов, зоны въезда транспорта и т.п. Особенностью однопозиционных систем по сравнению с двухпозиционными, является менее четкая граница чувствительной зоны, размытость ее краев.

1.3.3 Радиоволновые системы защиты периметра

Еще одной разновидностью широко используемых в настоящее время защитных периметральных систем, основанных на использовании

электромагнитных волн радиочастотного диапазона, являются радиоволновые системы. Чувствительным элементом такой системы является пара расположенных параллельно проводников (кабелей), к которым подключены соответственно передатчик и приемник радиосигналов. Вокруг проводящей пары образуется чувствительная зона, диаметр которой зависит от взаимного расположения проводников. При появлении человека в зоне чувствительности сигнал на выходе приемника изменяется, и система генерирует сигнал тревоги. При использовании радиоволновых систем на оградах, кабели устанавливаются либо на специальных стойках на верхнем торце ограды, либо непосредственно на поверхности ограды. В таблице 3 представлены основные характеристики некоторых моделей радиоволновых (двухпозиционных) защитных систем [18].

Таблица 3 – Радиоволновые линейные (двухпозиционные) защитные системы

Наименование	«Барьер-300»	«FMW-3»	«Линар»	«Луч-М»
Производитель	Охранная техника, г. Заречный	Охранная техника, г. Заречный	Аргус-Спектр, г. Санкт-Петербург	Охранная техника, г. Заречный
Температурный диапазон, °С	От минус 40 до плюс 65	От минус 40 до плюс 50	От минус 40 до плюс 55	От минус 40 до плюс 50
Габариты, мм	835×240×24	205×205×65	195×135×90	205×170×105
Масса, кг	5	1	1,1	1
Длина, м	300	300	100	300
Ширина, м	1,9	4	2,5	3
Высота, м	1,8	1,8	1,2	2
Устойчивость, дождь, туман, снег, ветер, птицы, мелкие животные	Да	Да	Да	Да
Травяной покров, м	0,4	0,3	0,3	0,3

Выпускаются модификации радиоволновых систем также для защиты неограждённых территорий. При этом кабели устанавливают в грунт на глубину от 15 до 30 см. Такая система охраны является скрытой, но подвержена

сильному влиянию погодных условий, снижающих стабильность ее параметров.

Преимуществами радиоволновых систем перед лучевыми являются независимость от профиля почвы и точное следование линии ограды.

Одно из наиболее известных отечественных охранных устройств радиоволнового типа – система «Уран-М» – разработка предприятия НИКИРЭТ (г. Заречный, Пензенская обл.), изображено на рисунке 3.

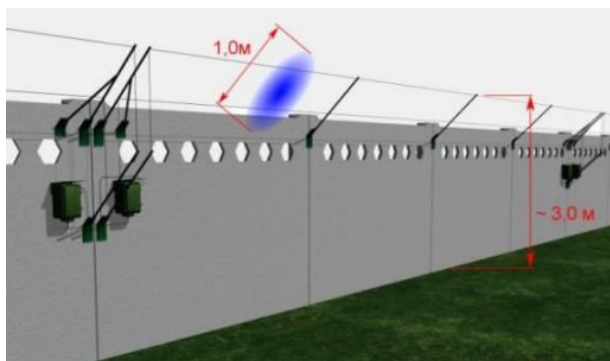


Рисунок 3 – Система «Уран-М»

Двухпроводная линия закрепляется на вертикальных или наклонных кронштейнах (консолях), выполненных из диэлектрика (входят в комплект поставки). В качестве проводников используется провод полевой телефонной связи П-274М, обеспечивающий достаточную механическую прочность и стойкость к атмосферным воздействиям. Длина одной зоны охраны находится в пределах от 10 до 250 м. Расстояние между соседними кронштейнами обычно составляет от 6 до 8 м, в районах с сильными ветрами его рекомендуется уменьшать до 3 м. Для протяженных периметров используют несколько комплектов системы «Уран-М». Для исключения влияния соседних зон предусмотрен режим взаимной синхронизации до 25 отдельных комплектов. Радиоволновые системы можно устанавливать практически на любых жестких оградах (кирпич, бетон, металл).

В состав системы «Уран-М» входят: задающий блок, подключаемый с одной стороны проводной линии, и блок обработки сигналов, подключаемый с другой стороны линии. Задающий блок формирует импульсный

высокочастотный сигнал, создающий электромагнитное поле между проводниками. Зона обнаружения имеет в поперечном сечении вид эллипса, в фокусах которого расположены проводники. Расстояние между проводниками обычно составляет 0,4 м; при этом зона обнаружения может иметь размер от 0,5 до 0,8 м. Система настраивается для детектирования объекта массой более 40 кг и не срабатывает при попадании в зону птиц или мелких животных. Система не срабатывает при движении транспорта на расстоянии более 3 м от чувствительных проводников. Напряжение питания от 20 до 30 В, ток – не более 100 мА. Обеспечен режим дистанционного контроля работоспособности. Охранное устройство устойчиво к воздействию сильного дождя (до 40 мм/час), снега, града и ветра со скоростью до 20 м/сек. Электронные блоки имеют размеры 255×165×110 мм, работают в температурном диапазоне от минус 40 °С до плюс 40 °С. Конструкция блоков обеспечивает защиту от внешних электромагнитных помех и высокой влажности [19].

Американская компания Senstar-Stellar предлагает радиоволновое устройство «H-Field» с кабелями, укладываемыми непосредственно в землю, как показано на рисунке 4. Такая система предназначена для охраны открытых пространств, подступов к объектам и т.п. Два параллельных кабеля (приемный и передающий) закапываются в любой грунт на глубину от 10 до 15 см и на расстоянии 2 м друг от друга. Вокруг кабелей над поверхностью почвы формируется электромагнитное поле (зона обнаружения) шириной 3 м и высотой 1 м. Максимальная длина одной зоны обнаружения – 150 м.

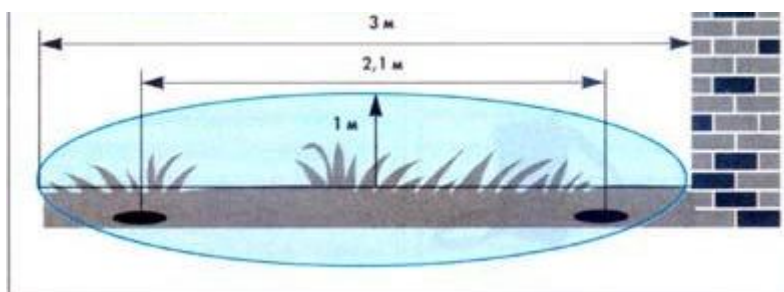


Рисунок 4 – Схема расположения кабелей системы «H-Field»

Алгоритм обработки сигналов в системе «H-Field» предполагает

выполнение трех условий:

- масса попавшего в зону объекта должна быть больше заранее установленного значения (масса человеческого тела);
- объект должен двигаться со скоростью, не меньшей определенного значения (в диапазоне скоростей человека);
- оба указанных условия выполняются в заданном интервале времени.

Система «H-Field» обеспечивает скрытную установку датчиков при произвольном профиле линии охраны. Кабели нечувствительны к сейсмическим и акустическим воздействиям, их можно монтировать в грунте, под асфальтовыми дорогами и другими покрытиями [20].

Одна из современных радиоволновых технологий обнаружения получила наименование RAFID – Radio Frequency intruder detection (радиочастотное детектирование вторжения). Эта охранная система создана английской компанией Geoquip, широко известной своими периметровыми системами на сенсорных микрофонных кабелях. В простейшем случае система «RAFID» содержит пару излучающих фидеров (ИФ), один из которых является излучающей, а другой – приемной антенной радиочастотного поля [21]. Выходной сигнал приемника непрерывно контролируется анализатором. ИФ представляет собой специально сконструированный коаксиальный кабель, содержащий внутренний провод, изолированный диэлектриком от внешнего экрана, конструкция излучающего фидера представлена на рисунке 4. Особенностью ИФ являются так называемые порты, т.е. отверстия в экране, расположенные с регулярными интервалами. Конструкция кабеля обеспечивает излучение электромагнитного поля при пропускании по нему тока. Вблизи обеих кабелей формируется невидимое электромагнитное поле, конфигурация которого зависит от взаимного расположения ИФ.



Рисунок 5 – Конструкция излучающего фидера системы «RAFID»

Попавший в радиочастотное поле объект изменяет фазу и амплитуду

принимаемого сигнала (эффект Допплера), в результате чего анализатор генерирует сигнал тревоги. Кабели располагают параллельно друг другу, обеспечивая зону детектирования. Расстояние между кабелями и их расположение определяются конкретными требованиями заказчика и условиями детектирования.

Кабели системы «RAFID» устанавливаются на жестких оградах (бетон, кирпич, дерево) или непосредственно в грунте. Количество линий и их расположение на ограде определяются задачей, стоящей перед охранной системой. Так, если нужно регистрировать нарушителя, пытающегося перелезть через ограду, то кабели располагаются вблизи средней линии ограды (примерно на половине ее высоты). При этом вблизи нижней части ограды может быть оставлена нечувствительная зона – аллея для животных, на которых не должна реагировать система. Если же нужно обнаружить нарушителя, только приближающегося к линии периметра, то в этом случае один из кабелей крепят в нижней части ограды или непосредственно в почве на некотором расстоянии от стены [22].

1.3.4 Инфракрасные датчики

Кроме рассмотренных датчиков, работающих в диапазоне электромагнитных волн, используют оптические инфракрасные датчики. Датчик инфракрасного (ИК) диапазона представлен на рисунке 6, предназначен для регистрации изменения теплового излучения объекта и общего фона, мониторинга за определенный промежуток времени. Для срабатывания сигналов тревоги необходимо совмещение определенных условий. Во-первых, должно произойти изменение положения объекта в пространстве, контролируемом детектором, во-вторых, траектория должна проходить перпендикулярно направлению ИК-излучения, генерируемого устройством, в-третьих, расстояние от источника излучения должно быть достаточным для его уровня восприятия. Основной сканирующий элемент устройства –

пироприемник, имеет двоянную структуру, и поэтому в плоскости излучения происходит парное расщепление каждого луча.

Исходя из особенностей строения инфракрасных датчиков движения, зоны чувствительности различных моделей могут иметь разную конфигурацию. Это могут быть точечные лучи, направленные в небольшой угловой сегмент, формирующие отдаленную точку детекции. Несколько таких лучей расположенных в горизонтальной или вертикальной плоскости формируют «вертикальный барьер» или «сканирующую поверхность», которая может быть горизонтальной или иметь наклон. Одиночный широкий луч, испускаемый в горизонтальной или вертикальной плоскости формирует «сканирующий занавес».

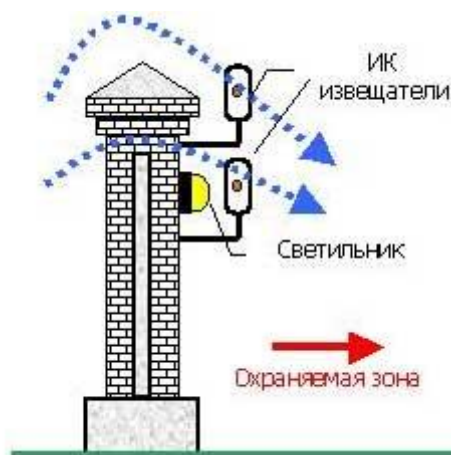


Рисунок 6 – Датчик ИК-диапазона

Мобильное видеонаблюдение может передавать данные через Wi-Fi или CDMA. При этом ключевым параметром, влияющим на эффективность работы системы, является скорость доступа к сети Интернет. Сигнал, который передают камеры, кодируется и преобразовывается в один из форматов, поддерживаемый устройством. После чего записывается на HDD-диск. Кроме того, интенсивность генерируемого излучения влияет на протяженность сканируемой зоны срабатывания. Обзорный сектор может составлять от 30° до 180° для настенных детекторов и 360° для потолочных моделей. Так же возможна регуляция количества лучей и угла их наклона до 90° [23].

Такое разнообразие обусловлено требованиями к эксплуатации в различных условиях и обуславливает высокий уровень эффективности, обеспечивающий равномерную чувствительность детектора по всему охраняемому объему срабатывания. Чувствительность детектора зависит от процента перекрытия площади луча. Для распределения равномерности чувствительных зон оптические элементы формируют несколько секторов излучения с различной шириной и направлением под разными углами. Само устройство, как правило, крепится немного выше человеческого роста. Следовательно, весь объем зоны обнаружения, разбит на несколько секторов с различной степенью чувствительности лучей, подобранных таким образом, чтобы общая чувствительность устройства не изменялась от удаления или приближения к нему. Проблема равномерности чувствительности пассивных ИК-датчиков движения, решается с помощью оптических рассеивателей.

Пирозлектрический преобразователь – это полупроводниковое устройство, которое способно регистрировать разницу в температурах и преобразовать ее в электрический импульс. В таких датчиках используются пары, а в некоторых моделях две пары пирозлектрических элементов. Это позволяет снизить количество ложных срабатываний, которые вызывает простое повышение температуры в помещении. В парных пироприемниках срабатывание происходит только когда пересекаются один из лучей, обработка происходит по дифференциальному алгоритму, вычитая сигнал одного пироэлемента из сигнала другого.

Основные виды помех, которые могут вызвать ложное срабатывание встраиваемых ИК датчиков движения:

- насекомые, попавшие внутрь или на корпус датчика;
- домашние животные;
- вибрации и сотрясения;
- радио- и электромагнитные помехи;
- направленные и яркие источники света;
- кондиционеры, батареи, тепловые завесы и другое климатическое

оборудование;

- частичное отражение ИК-лучей от внутренней поверхности устройства;
- нагревание внутренних деталей детектора [24].

Блок обработки информации представляет собой аналоговое, цифровое или комбинированное устройство, обеспечивающее обработку поступающих от пироприемника сигналов с целью выделения импульса, вызванного нарушителем, из общего потока помех. Алгоритм обработки основан на анализе формы, длительности и величины сигнала. Сигнал от человеческой фигуры является симметричным и двухполярным, в отличие от шумовых несимметричных сигналов. Величина сигнала – основной параметр, по которому происходит анализ поступающего импульса. В недорогих моделях анализируют только его, сравнивая с пороговым показателем и подсчитывая количество срабатываний. После превышения определенного числа за единицу времени включается сигнал тревоги. Такой метод несовершенен и приводит к большому количеству ложных срабатываний от вибраций или электромагнитных помех.

Если настроить низкую чувствительность, то в датчиках с зоной контроля типа «одионочная завеса» может не произойти срабатывания вообще, если будет пересечен всего один луч. В более дорогих датчиках дополнительно анализируется полярность и симметрия формы поступающего сигнала. Специальный светофильтрующий пластик внешних линз позволяет защитить пироэлемент от белого света, для защиты от насекомых между пироприемным элементом и линзой монтируют герметичную камеру. Некоторые модели детекторов имеют специальную линзу, с зоной нечувствительности до 1 м от пола, что вполне достаточно для небольших домашних животных. Для защиты от электромагнитных помех используется экранирование. Наиболее эффективные методы защиты от ложных срабатываний заключены в правильной настройке чувствительности и алгоритмах обработки внешних сигналов. Одной из таких функций является термокомпенсация, которая автоматически повышает чувствительность датчика, когда температура

окружающей среды находится в диапазоне от 25 до 35 °С. Дополнительно применяется функция антимаскинга, которая предупреждает о заклеивании поверхности линзы датчика [25].

1.4 Видеонаблюдение как компонент периметровой охраны

В современной практике средства видеонаблюдения часто интегрируются в систему охраны периметра. При этом подходы к оснащению периметра системами видеоконтроля, могут быть следующими:

- объект особой важности – двухрубежная система периметровой сигнализации плюс система теленаблюдения.

- важный объект – видеоконтроль отдельных зон, где вероятность нарушения наиболее высока. Обычно это зоны ворот, стыки с водоемами, с соседними зданиями, участки, где гипотетически возможна заблаговременная подготовка преступной акции.

- прочие объекты с небольшой протяженностью периметра – здесь наиболее эффективным будет телевизионный контроль всей трассы периметра, вкупе с некоторыми, прилегающими к участку, наружными зонами [26].

Пример применения видеонаблюдения для охраны объекта особой важности показан на рисунке 7. Первый рубеж образует проводно-волновое средство обнаружения в козырьковом варианте установки (устойчивое к пешеходам и проезжающим автомашинам), второй рубеж – радиоволновое (радиолучевое) двухпозиционное средство обнаружения, реагирующее на любого нарушителя крупнее кошки, пересекающего зону обнаружения. Телекамеры и прожектора включаются по сигналу тревоги любого из средств обнаружения на участке. Светильники, установленные на заграждении, создают постоянную подсветку, необходимую для работы телекамер в дежурном режиме.

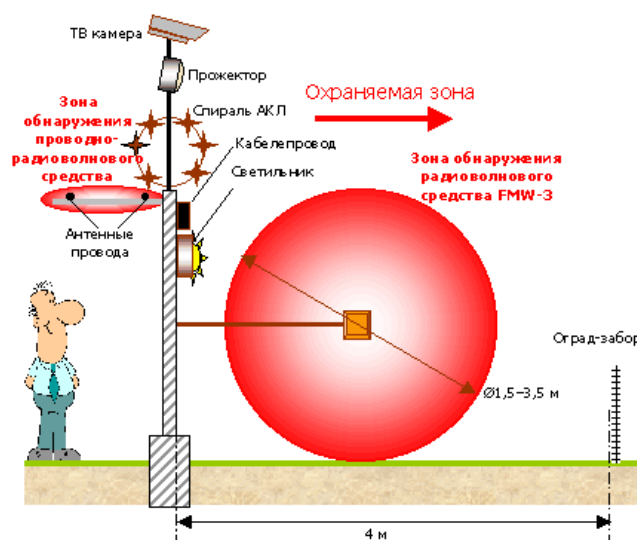


Рисунок 7 – Пример применения видеонаблюдения в системе периметровой сигнализации при охране особо важного объекта

Другая организация охраны предполагает, что периметр разбивается на зоны, протяженностью до 50 м. На каждую зону устанавливаются охранные датчики. Тип охранных датчиков может быть любой, в зависимости от ограждения (например, одно или двухпозиционные радиоволновые извещатели). Внутри периметра, на высоких точках здания или на мачтах устанавливаются несколько телевизионных камер на поворотных устройствах, которые просматривают весь периметр. Каждая камера предварительно программируется на несколько предустановок, соответствующие зонам периметра, входящим в угол обзора данной камеры. Коммутатор телевизионных камер программно связан с периметровыми датчиками. При срабатывании одной из охранных зон соответствующая камера разворачивается в направлении этой зоны. Остальные камеры можно программно развернуть в сторону зон, ближайших к «тревожной», или в зоны предполагаемого движения нарушителя. В тревожный режим видеокамеры переходят из любого положения. В дежурном режиме видеокамеры можно использовать для просмотра территории. Такое построение периметровой охраны отличается от предложенного выше, когда телевизионные камеры размещаются вдоль периметра на расстоянии от 40 до 60 м друг от друга. Пример, когда

видеонаблюдение используется как основное средство обнаружения, рассмотрен на рисунке 8.

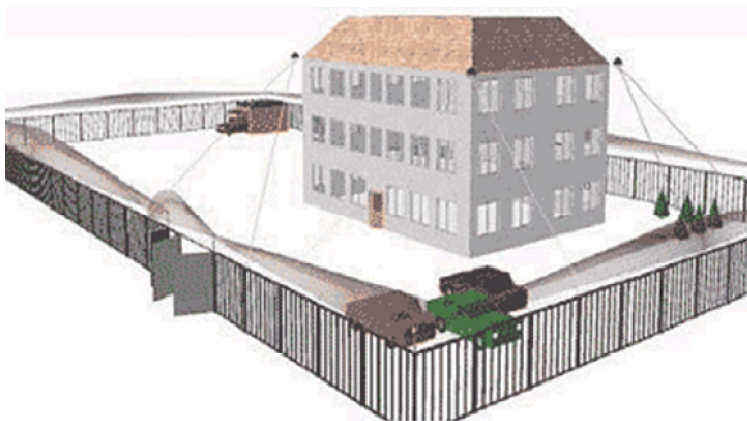


Рисунок 8 – Пример применения поворотных видеокамер для охраны периметра

Интересный подход для организации совместной работы широкоугольных (обзорных) и узкоугольных видеокамер, который может быть использован при видеонаблюдении в системах охраны периметра. Основной мониторинг ведется обзорной камерой. Когда оператор замечает на экране объект, заслуживающий внимания, он разворачивает в нужном направлении узкоугольную камеру, которая позволяет рассмотреть объект-нарушитель в подробностях. Узкоугольная камера на поворотном устройстве может быть заменена несколькими узкоугольными камерами фиксированной настройки – с точки зрения стоимости это может оказаться предпочтительнее. Оптимизировать поля зрения и количество камер и наиболее оптимальным образом разместить их на объекте можно при помощи специальной программы – VideoCAD [27].

Как правило, в системах охраны периметра видеонаблюдение фигурирует как вспомогательное средство, без функции обнаружения. Причиной этого является неудовлетворительная работа аппаратно-программных видеодетекторов активности – очень велик процент ложных срабатываний. Глаз человека – лучший видеодетектор, но иметь в штате охраны столько операторов видеонаблюдения, сколько установлено видеокамер нереально [28].

1.5 Выводы

В данной главе были рассмотрены различные периметровые системы охранной сигнализации, способы установки и эксплуатации различных типов датчиков и виды передачи и приемки сигнала тревоги, а также проанализированы современные зарубежные и отечественные системы охраны периметра.

Отечественные охранные системы на сегодняшний день не уступают по качеству зарубежным, но в отличие от них имеют свои преимущества, например, недорогое обслуживание и проектирование систем с учетом рельефа и качества строений. Использование защиты периметра в составе комплексных охранных систем позволяет минимизировать потенциальный ущерб объектам защиты.

Проанализирована нормативная документация в части рекомендаций Министерства внутренних дел Российской Федерации Р 78.36.028-2012 «Технические средства обнаружения проникновения и угроз различных видов. Особенности выбора, эксплуатации и применения в зависимости от степени важности и опасности объектов» [3] и другие описанные выше документы. Установлено, что для обеспечения безопасности объекта защиты, которым является отделение МВД России по Боградскому району Республики Хакасия, необходимо установить систему периметральной защиты согласно рекомендациям Р 78.36.034-2013 «Мониторинг применения и сравнительный анализ испытаний различных видов периметрового ограждения (основного ограждения, дополнительного внешнего и внутреннего ограждения). Классификация» [29].

Изучив самые распространённые на данный момент системы в России и за рубежом, предлагаем использовать оборудование, соответствующее всем современным требованиям, включая такие аспекты, как ремонтпригодность, эффективность, невысокий уровень финансовых издержек на монтаж и пусконаладку.

2 Характеристика объекта исследования

Объект представляет собой здание, расположенное на отдельной территории площадью 2580 м², огороженной забором. Объект находится в п. Боград Республики Хакасия и является помещением, занимаемым отделением полиции МВД РФ. Характеристики объекта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики объекта охраны

Наименование	Значение
Категория объекта	A2
Длина участка, м	55
Ширина участка, м	25
Длина периметра, м	160
Ширина зоны отчуждения, м	1,5
Ветровой район	III
Тип местности	B

На рисунке 9 изображен внешний вид здания ОВД. Здание включает в себя два этажа, общая площадь 800 м².



Рисунок 9 – Внешний вид объекта охраны:

а – торец здания с запасным входом; б – вид изнутри

Основное ограждение объекта сборно-секционное, выполненное из профилированного листа и смонтированное на каркас из трубы, снабжено спиральным барьером безопасности. Срок эксплуатации – 9 лет. Ограждение не включает в себя защиту входной двери. Доступ в здание осуществляется непосредственно с улицы, и пропускной режим контролируется дежурным, находящимся в дежурной части отделения. Доступ для автотранспорта происходит через автоматические ворота с дистанционной системой открытия.

В настоящее время на объекте внутри помещения реализуется система адресной пожарной сигнализации. Это один из современных видов пожарной охраны, которая определяет локализацию возможного задымления [30]. Проектирование и монтаж производился согласно с нормами пожарной безопасности НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования» [31].

Система контроля и управления доступом включает в себя металлодетектор GARRETT MAGNASCANNER CS 5000, способный к обнаружению черных и цветных металлов, имеющий жидкокристаллический дисплей и сенсорную клавиатуру, гибкую настройку чувствительности и защиту от электромагнитного излучения [32].

По периметру и на здании осуществляется охранное видеонаблюдение, включающее в себя пять видеокамер российского производства фирмы VeSta, марки VC-302, являющиеся аналоговыми камерами уличного исполнения [33]. Данное видеонаблюдение не обеспечивает надёжный контроль периметра в темное время суток и при сложных метеоусловиях.

Охранное освещение периметра обеспечивается консольными светильниками для наружного освещения, установленными на железобетонных опорах. Источник света – светодиодные лампы, тип светильника – НКУ 01-200 с защитным стеклом из стабилизированного поликарбоната для защиты от механических повреждений. Охранное освещение в удовлетворительном состоянии, усовершенствований и замены не требует.

Сигналы охранно-пожарной сигнализации и системы видеонаблюдения передаются в помещение дежурной части, с дублированием в частное охранное предприятие (без установки приемной аппаратуры). Режим работы дежурной части и частной охранной организации круглосуточный.

Основными вероятными видами угроз безопасности объекта являются:

- угроза жизни, здоровья лиц находящихся на территории объекта при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- угроза хищения, порчи материальных и информационных ценностей,

находящихся на территории объекта;

- угроза несанкционированного проникновения на защищаемый объект, несанкционированного доступа к собственным ресурсам, системам и техническим средствам. Особо уязвимыми местами объекта являются въездные ворота и близкорасположенные к ограждению деревья. Согласно методическим рекомендациям Р 78.36.032–2013 «Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны» проводится категорирование объектов на основе оценки потенциального ущерба при возможных криминальных посягательствах [34], анализируемому объекту присвоена категория А2 (государственный объект, преступное посягательство на который может привести к значительному экономическому или политическому ущербу государству). В соответствии с этой категорией в систему периметральной охраны должны входить: внешнее физическое ограждение, технические средства охраны, охранное освещение, система контроля и управления доступом, видеонаблюдение [5]. Следовательно, здание отделения полиции нуждается в усовершенствовании имеющейся системы безопасности с целью более полного удовлетворения нормативных требований: замена периметрального ограждения и установка охранной сигнализации с учётом специфики объекта и малой зоны отчуждения.

3 Проектирование системы периметральной охранной сигнализации

3.1 Проектирование системы ограждения

3.1.1 Выбор материалов для основного ограждения

Согласно методическим рекомендациям Р 78.36.032-2013 проектным решением предлагается выполнить основное ограждение объекта, элементами которого являются профилированные металлические листы и металлические столбы (рисунок 10) [34]. Выбор вида ограждения обуславливается простотой монтажа и относительной прочностью и жёсткостью, длительным сроком эксплуатации (до 50 лет). Кроме того, учитывая, что здание отделения полиции находится в центре посёлка, на выбор повлияли декоративные свойства ограждения.

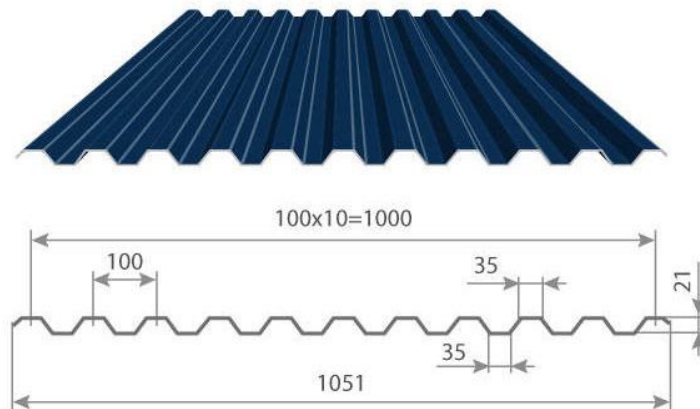


Рисунок 10 – Профилированный лист для основного ограждения территории

Технические характеристики профилированного листа марки С21:

- размер листа – 1051×2500 мм;
- полезная ширина – 1000 мм;
- высота гофры – 21 мм;
- толщина – 0,7 мм;
- материал – сталь марки Ст10 оцинкованная, с полимерным покрытием.

3.1.2 Расчёт глубины закладки фундамента

При расчёте глубины закладки фундамента ограждения руководствуются требованиями СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений», СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [35, 37, 38].

Согласно СНиП 2.02.01-83 глубина промерзания грунта рассчитывается по формуле:

$$h = \sqrt{M \cdot k}, \quad (1)$$

где M – численное значение суммы абсолютных среднемесячных температур (зимой);

k – коэффициент, характерный для типа почвы (суглинки и глина – 0,23; супеси, мелкие и пылеватые пески – 0,28; крупные, средние и гравелистые пески – 0,3; крупнообломочный грунт – 0,34).

Среднемесячные температуры в соответствии с требованиями СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» допускается указывать по данным официального сайта Гидрометцентра РФ (<https://meteoinfo.ru/>). Среднемесячные температуры в г. Абакан составляют: декабрь – минус 16 °С, январь – минус 17 °С, февраль – минус 15 °С. Почвы вблизи г. Абакан по данным официального сайта Республики Хакасия – крупные, средние и гравелистые пески. Расчёт нормативной глубины промерзания даёт:

$$h = \sqrt{(16 + 17 + 15) \cdot 0,3} = 2,08 \text{ м.}$$

Расчётная глубина промерзания рассчитывается по формуле:

$$h_p = h \cdot K, \quad (2)$$

где h_p – расчётная глубина промерзания, м;

K – коэффициент, характеризующий условия эксплуатации (для наружных фундаментов $K=1,1$).

$$h_p = 2,08 \cdot 1,1 = 2,3 \text{ м.}$$

В соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83 глубина закладки фундамента должна быть ниже уровня промерзания во избежание выталкивания и в данной работе принимается равной 2,4 м.

3.1.3 Расчёт состава комплекта для монтажа

Рассчитаем количество листов, разделив длину периметра на фактическую ширину листа и пренебрегая размерами ворот:

$$160000:1000 = 160 \text{ листов.}$$

С учётом прибавки в 10% на непредвиденные потери получим:

$$160 \cdot 110:100 = 176 \text{ листов.}$$

Таким образом, для ограждения необходимо 176 шт. профилированного листа марки С21. В комплект для монтажа входят опорные столбы – металлические трубы 90×4 мм в количестве 176 шт. Поперечной вспомогательной конструкцией, которая скрепляет между собой опоры, придавая забору прочность и жесткость, являются лаги – металлические трубы 40×2 мм. Общая длина лаг составляет 350 м (удвоенная длина периметра и непредвиденные расходы). Профлист прикрепляется к опорам и лагам с помощью крепёжных элементов – саморезов (рисунок 11).

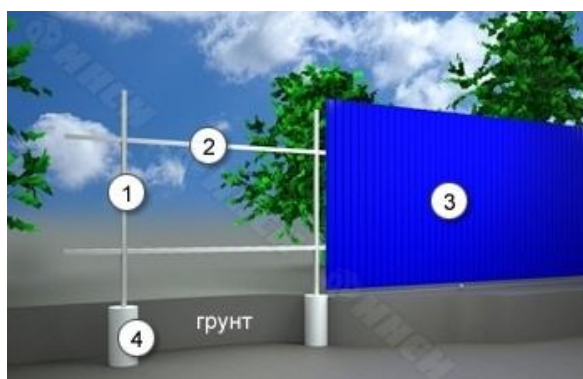


Рисунок 11 – Монтаж ограждения:

1 – опорный столб; 2 – лаги; 3 – профилированный лист; 4 – точечный фундамент.

Расчёт количества саморезов приведён в п. 1.3.6 и составляет 1500–2000 шт.

3.1.4 Расчёт ветровой нагрузки

На столбы воздействуют нагрузки от собственного веса, веса забора и напора ветров (рисунок 12).

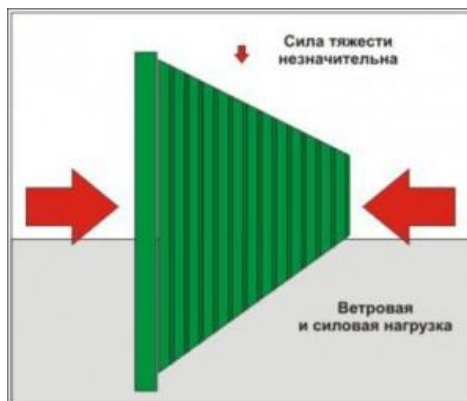


Рисунок 12 – Нагрузка на опорные столбы

Опоры легко выдерживают осевые нагрузки, направленные сверху вниз, и плохо – боковые (на изгиб). Поскольку вес забора направлен по оси, им можно пренебречь. Ветровые нагрузки являются боковыми, пытаются согнуть опоры и вывернуть их из земли, а величина усилий бывает довольно значительной. Она зависит от скорости ветра и массы воздуха. 1 м³ воздуха имеет массу 1,22 кг. Эта величина зависит от давления, влажности и сильно возрастает при ливнях и снежных бурях. Изменения массы учитываются в формулах введением коэффициента запаса прочности.

Расчёт ветровой нагрузки проводится согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [35]. Сила, действующая на 1 м² поверхности забора рассчитывается по формуле:

$$F=0,61V^2/9,8, \quad (3)$$

где F – сила ветра, кгс;

V – скорость воздуха, м/с;

0,61 – половина удельного веса воздуха;

9,8 – коэффициент для перевода ньютонов в килограмм-силы.

По данным официального сайта Гидрометцентра России, среднегодовая скорость ветра в Республике Хакасия составляет 1,9 м/с. Подставив в формулу

значение скорости, определим, что на 1 м^2 поверхности забора воздействует сила величиной 0,22 кгс. Максимальная скорость ветра в Республике Хакасия составляет 25 м/с. В этом случае на 1 м^2 поверхности забора воздействует сила величиной 38,9 кгс.

3.1.5 Расчёт опорных столбов на прочность

Поскольку ограждение предназначено для установки в III ветровом районе с типом местности В, что соответствует климатическим условиям Республики Хакасия, определим, соответствуют ли выбранные нами столбы необходимой прочности [35]. Перед расчетом столбов необходимо определиться с высотой и длиной пролёта. Рассчитаем столб для пролёта длиной 2,5 и высотой 2,5 м. Принимаем расчетную скорость ветра равной 25 м/сек. Тогда на столб будет воздействовать сила:

$$F = 2,5 \cdot 2,5 \cdot 38,9 = 194,5 \text{ кгс.}$$

Точка приложения силы находится в 1,25 метра над уровнем почвы (половина высоты пролёта, расстоянием от почвы до нижней кромки полотна пренебрегаем). Тогда на нулевой отметке на столб будет воздействовать крутящий момент:

$$M_k = F \cdot L \cdot k \quad (4)$$

где M_k – крутящий момент, кгс·м;

k – коэффициент запаса прочности, $k=1,5$;

L – длина плеча приложения силы, м.

$$M_k = 194,5 \cdot 1,25 \cdot 1,5 = 364,7 \text{ кгс·м.}$$

Максимально допустимый изгибающий момент трубы должен быть больше действующего на столб крутящего момента. Он рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{и}} = \sigma W / 1000, \quad (5)$$

где $M_{\text{и}}$ – изгибающий момент, кгс·м;

σ – предел текучести металла (для стали марки Ст10 равен 20 кгс/мм^2);

W – момент сопротивления сечения, мм^3 ;

1000 – коэффициент для пересчета миллиметров в метры.

Момент сопротивления для круглой трубы определяется по формуле:

$$W = \pi(D^4 - d^4) / 32D, \quad (6)$$

где W – момент сопротивления, мм^3 ;

$\pi = 3,14$;

D – внешний диаметры трубы, мм;

d – внутренний диаметры трубы, мм.

Для металлической трубы 90×4 мм расчёт момента сопротивления даёт:

$$W = 3,14(90^4 - 82^4) / (32 \cdot 90) = 22239,3 \text{ мм}^3.$$

Максимально допустимый изгибающий момент трубы:

$$M = 20 \cdot 22239,3 / 1000 = 444,8 \text{ кгс} \cdot \text{м}.$$

Условие «Максимально допустимый изгибающий момент трубы должен быть больше действующего на столб крутящего момента» выполняется, для выбранного пролёта данные трубы в качестве опоры подходят.

3.1.6 Монтаж ограждения

Последовательность действий при монтаже ограждения следующая:

- разметить площадку для установки ограждения. По углам площадки установить

- разметочные столбы. Отметить вешками места установки столбов ворот.

Натянуть верёвку на высоте верхней границы установки ограждения;

- через каждые 2,50 м в грунте сделать отверстия диаметром 25 см и глубиной 2,4 м. Отсыпать гравийно-песчаной смесью на высоту 20 см, формируя дренажную подушку, смочить водой, утрамбовать;

- залить раствор бетона для фундаментных работ (класс В15, марка М200) до глубины заглубления столба 0,5 м. После заливки бетона в ямы необходимо выждать от 48 до 72 часов для полного его затвердевания;

- установить опорные столбы, укрепив их деревянными распорками, и залить раствор бетона.

После полного затвердевания бетона к опорным столбам монтируют лаги параллельно к поверхности земли и между собой. Количество лаг, исходя из высоты забора, – две. Крепление лаг к опорным столбам осуществляется сваркой, как самым надежным и долговечным способом создания неразъемных соединений. Нижняя лага крепится на расстоянии 30 см от земли, верхняя – на расстоянии 10 см от верхнего края листа. Места сварки покрывают грунтом, после чего всю конструкцию (опоры и лаги) окрашивают для обеспечения антикоррозионной защиты.

К лагам профлист крепится при помощи стальных саморезов диаметром 6,3 мм. Профнастил поднимают над уровнем земли на 5–10 см для свободного перемещения снежных масс и дождевой воды. Профилированные листы стыкуются внахлест одной волной. Количество крепежей на один лист – 8–12 саморезов. Монтаж осуществляется согласно СП 12-95 «Инструкции по проектированию объектов органов внутренних дел (милиции) МВД России» и технической документации на изделия, разработанной производителями [39,40].

В ограждении имеются ворота высотой 2,5 м из профлиста, без порога, без калитки, вид ворот – откатные, (в комплекте – балка, роликовая опора, верхний направляющий ролик, замки класса на устойчивость к вскрытию 3).

В качестве дополнительного ограждения проектным решением предлагается спиральный барьер безопасности «Егоза АКЛ 500/62», применяемый для ограждения объектов с ограниченным доступом – силовых структур, военных ведомств и др. [36]. Спиральный барьер безопасности диаметром 500 мм укрепляется на Г-образных кронштейнах [41]. При монтаже ограждения на забор на каждую опору (столб) установить кронштейн, форма и способ крепления на заборе кронштейна произвольна в зависимости от конструкции забора (рисунок 13).



Рисунок 13 – Общий вид спирального барьера безопасности.

Спиральный барьер безопасности растягивается в рабочее положение и закрепляется на кронштейнах стальной проволокой диаметром 2 мм скруткой, в двух точках. При установке следующей спирали крайний виток первой спирали соединяется с крайним витком второй спирали стальной проволокой скруткой в двух диаметрально противоположных местах. Установка приводится в соответствии с технической документацией.

3.2 Проектирование охранной сигнализации

3.2.1 Выбор датчиков периметральной охраны

В результате анализа архитектурных и строительных планировочных решений, климатических условий, категории и режима работы объекта защиты, были определён оптимальный вариант выбора датчиков для охраны периметра. Для это был использован алгоритм, предложенный в [42] (рисунок 13).

Решение 1. Охрана периметра объекта извещателями «ТАНТАЛ-200-С». Обеспечивается обнаружение человека преодолевающего периметр в рост и согнувшись. Установка извещателей на земле – на опорах вертикально. Снижаются требования к подстилающей поверхности и отсутствуют сезонные регулировки.

Решение 2. Охрана периметра объекта извещателями «ТАНТАЛ-200-К».

Обеспечивается обнаружение человека преодолевающего ограждение перелазом. Установка извещателей на кронштейнах по верху ограждения.

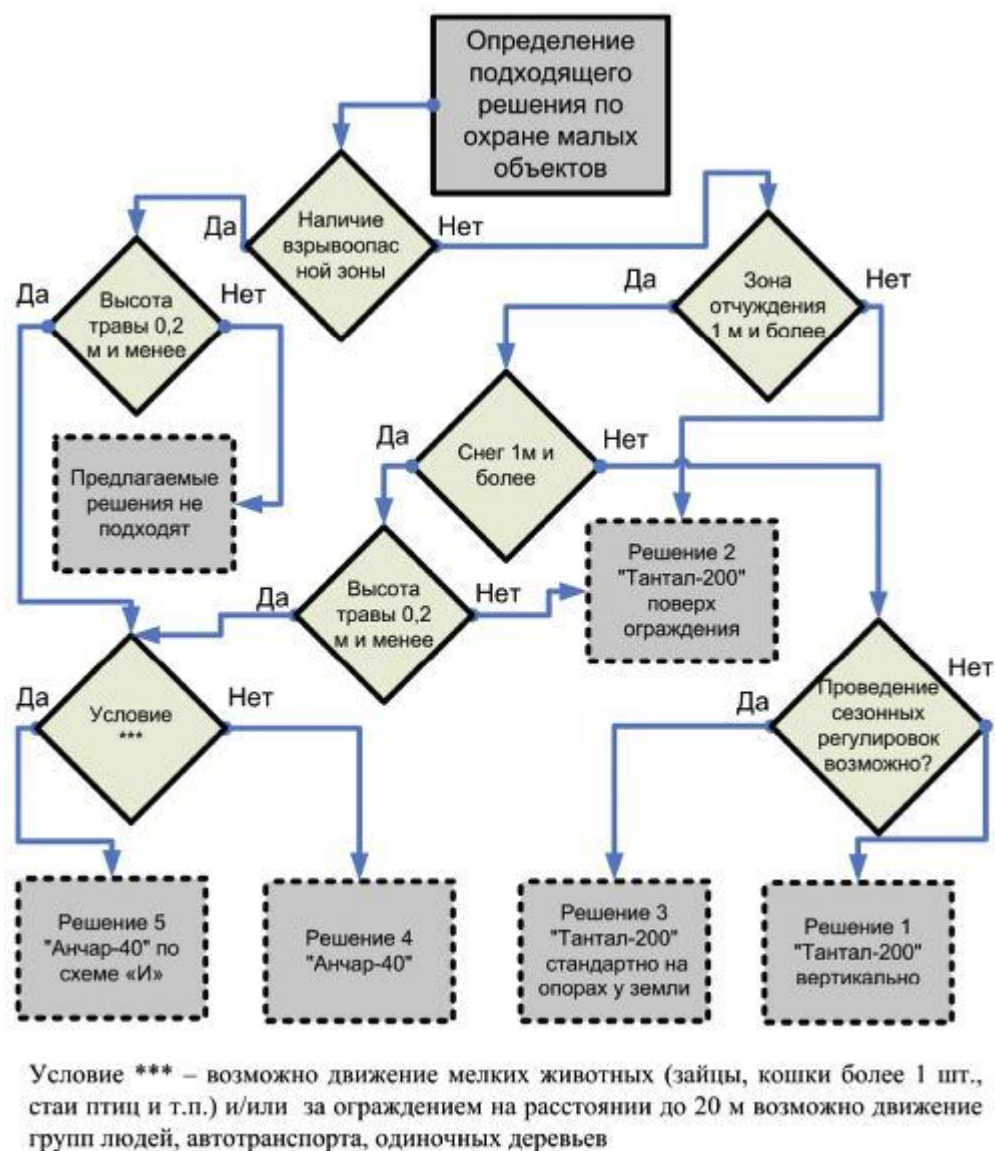


Рисунок 13 – Алгоритм выбора охранной сигнализации

Решение 3. Охрана периметра объекта извещателями «ТАНТАЛ-200-С». Обеспечивается обнаружение человека преодолевающего периметр в рост и согнувшись. Установка извещателей на земле – на опорах. Наиболее распространенный вариант установки извещателей.

Решение 4. Охрана периметра объекта извещателями «АНЧАР-40». Обеспечивается обнаружение человека преодолевающего периметр в рост, согнувшись, ползком, перелазом. Установка извещателей на опорах.

Допускается наличие взрывоопасной зоны при высоте установки более 3 м.

Решение 5. Аналог решения 4 с повышенной помехоустойчивостью. На каждом участке установлены два встречно включенных извещателя «АНЧАР-40» [42].

В соответствии с алгоритмом и учитывая характеристику объекта охраны, стоимость оборудования, монтажа и обслуживания, предлагаем систему охраны периметра с применением радиоволновых извещателей со сверхузкой зоной обнаружения «Тантал – 200» (рисунок 15). Схема расположения извещателей на объекте приведена в Приложении Б.



Рисунок 15 – Радиоволновые излучатели «Тантал – 200»

Извещатель является двухпозиционным радиоволновым средством обнаружения и характеризуется малой шириной требуемой зоны отчуждения, что позволяет снизить затраты на поддержание работоспособности периметра. Датчик нечувствителен к движению (деревьев, кустов, людей и транспорта) вблизи зоны обнаружения и независим от метеоусловий (обледенение, запотевание, густой туман и сильные осадки) [43].

Техническими особенностями этого типа извещателей является узкая зона обнаружения шириной 1 м, что позволяет организовать рубеж охраны вблизи пешеходных и транспортных путей (в 0,5 и 1,2 м от границ зоны обнаружения). Обеспечивает охрану ограждения от нарушителя,

преодолевающего его через верх. Имеет несколько частотных литер и специальные кронштейны, что исключает взаимное влияние блоков и образование «мертвых» зон. Основные технические характеристики представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики радиоволновых излучателей «Тантал – 200»

Характеристики	Значения
Диапазон обнаруживаемых скоростей движения человека, м/с	От 0,1 до 10,0
Длина зоны обнаружения, м	От 10 до 200
Диапазон рабочих напряжений питания, В	От 10,2 до 30,0
Потребляемый ток при напряжении питания 24 В, мА	Не более 60
Габаритные размеры приемного (передающего) блока с кронштейном и козырьком, мм	90×95×302
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 65°С

Радиоволновой принцип работы извещателей позволяет сформировать невидимую для глаз, объемную зону обнаружения, труднопреодолимую для нарушителя, что является несомненным преимуществом.

В тоже время имеется ряд ограничений к использованию данной системы:

- извещатели требуют сезонных регулировок;
- предъявляются требования к подстилающей поверхности земли (покос травы, вырубка кустов, выравнивание участков грунта и т.п.);
- в зоне отчуждения максимальная высота неровностей земли, снежного и травяного покрова не должна превышать 0,3 м (при горизонтальной установке извещателей);
- в зоне отчуждения не допускается наличие кустов и веток деревьев, крупных неподвижных предметов и строительных сооружений. Не допускается движение транспорта, людей и животных.

Блоки извещателя при длине участка менее 100 м устанавливаются

горизонтально. Расстояние по горизонтали от оси зоны охраны до границ зоны отчуждения должно составлять не менее 1,1 м для участка длиной от 50 до 100 м и 0,7 м – до 50 м. Схема установки извещателей представлена в Приложении В.

Допускается эксплуатация извещателя при превышении снежным покровом указанной величины, при этом следует учитывать, что извещатель может не обнаруживать человека, движущегося в толще снежного покрова. В этом случае необходимо изменение высоты установки блоков. Высота установки должна составлять от 1,1 до 1,2 м. Должна обеспечиваться возможность простого перемещения блоков извещателя по опоре при сезонных регулировках. Начальная высота установки блоков извещателя – 0,8 м от поверхности земли до центра блока. Кронштейн должен быть ориентирован на опоре таким образом, чтобы направления излучения блоков были ориентированы друг на друга. В приложении Г представлена схема установки извещателей на фасаде здания.

3.2.2 Расчётная часть

Исходя из технических характеристик извещателей, приведённых в таблице 5, получаем, что ток, протекающий через извещатель «Тантал-200» в дежурном режиме равен 60 мА и в режиме тревоги – 60 мА. При этом напряжение питания выбираем из рекомендованного диапазона 10,2–30 В и принимаем равным 24 В.

Сечение кабеля выбирается по допустимому длительному току, который указывается в зависимости от способа прокладки в ГОСТ 50571.5.52. «Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки» [44].

Расчет сечения кабеля осуществляется по формуле:

$$S = 2 \cdot \rho / (U_{нач.} - U_{нотр.}) \cdot I_{нотр.} \cdot L, \quad (7)$$

где S – сечение кабеля, мм;

– ρ – удельное сопротивление меди, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, $\rho = 0,0175 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$;

$U_{\text{нач.}}$ – напряжение на клеммах источника питания, В;

$U_{\text{потр.}}$ – падение напряжения на извещателе, В;

$I_{\text{нагр.}}$ – ток нагрузки, А;

L – максимальная длина кабеля, м.

$$S = 2 \cdot 0,0175 / (12 - 11,5) \cdot 0,06 \cdot 55 = 0,45 \text{ мм}^2.$$

При расчете уровней сигнала необходимо учитывать потери в используемом кабеле. Электрическое сопротивление токопроводящей жилы составляет не более 148 кОм.

Для расчета уровня сигнала используются следующие формулы:

$$R_k = R_{y0} \cdot L \quad (8)$$

где R_{y0} – активное сопротивление кабеля, Ом;

L – максимальная длина кабеля, м.

Напряжение питания на извещателе рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{изв}} = U_{\text{ном}} - I_{\text{пит}} \cdot R_k \quad (9)$$

Суммарная потребляемая мощность складывается из мощности, потребляемой каждым отдельным устройством, входящим в систему охранной сигнализации.

Мощность, потребляемая одним извещателем определяется по формуле:

$$P_{\text{изв}} = U_{\text{пит}} \cdot I_{\text{пит}} \quad (10)$$

где $I_{\text{пит}}$ – ток, потребляемый извещателем, А.

$U_{\text{пит}}$ – величина питающего напряжения, В.

Далее определяем ток нагрузки в дежурном режиме по формуле:

$$I_n = I_u \cdot N_u \quad (11)$$

где I_u – ток, потребляемый одним извещателем, А. $I_u = 60$ мА (из паспорта на прибор);

N_u – количество извещателей.

Определим емкость аккумуляторной батареи по формуле:

$$C_A = T \cdot I_H \quad (12)$$

где T – время работы аккумуляторной батареи в дежурном режиме, ч.

Расчет сечения кабеля:

$$S = 2 \cdot 0,0175 / (12 - 11,5) \cdot 0,06 \cdot 55 = 0,45 \text{ мм}^2.$$

Исходя из проделанного расчета, в качестве соединительного кабеля выбираем кабель КСПВ 6×0,5.

По схеме расположения извещателей (Приложение Б) определяем, что самый удаленный извещатель ПРМ 4 находится на расстоянии от пульта охранной сигнализации 50 м, тогда получаем уровень сигнала:

$$R_k = 0,148 \cdot 55 = 8,1 \text{ Ом}.$$

Напряжение питания на извещателе:

$$U_{\text{изв}} = 12 - 0,06 \cdot 8,1 = 11,5 \text{ В}.$$

Исходя из этих данных, рассчитали уровни сигнала каждого извещателя (напряжение и сила тока). Результаты этих расчетов сведены в таблицу 6.

Таблица 6 – Данные уровня сигнала извещателей

Извещатель	Длина кабеля, м	Сопротивление кабеля, Ом	Потребляемый ток, А	Падение напряжения, В
ПРМ 1	20	2,9	0,06	11,8
ПРД 1	30	4,4	0,06	11,7
ПРМ 2	30	4,4	0,06	11,7
ПРД 2	55	8,1	0,06	11,5
ПРМ 3	55	8,1	0,06	11,5
ПРД 3	55	8,1	0,06	11,5
ПРМ 4	55	8,1	0,06	11,5
ПРД 4	40	5,9	0,06	11,6
ПРМ 5	40	5,9	0,06	11,6
ПРД 5	30	4,4	0,06	11,7
ПРМ 6	30	4,4	0,06	11,7
ПРД 6	20	2,9	0,06	11,8
ПРМ 7	20	2,9	0,06	11,8
ПРД 7	20	2,9	0,06	11,8
Итого	500	73,4	0,84	

Общая сила тока равна 73,4 А. Падение напряжения на проводах не превышает 0,3 В (1,7 %), что не противоречит требованиям к радиоволновым

излучателям, изложенным в ГОСТ Р 52435-2015 «Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний» [45] и ГОСТ Р 52651-2006 «Извещатели охранные линейные радиоволновые для периметров. Общие технические требования и методы испытаний» [46].

Результаты расчетов потребляемой мощности сведены в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты расчетов потребляемой мощности

Извещатель	Потребляемая мощность, Вт
ПРМ 1	0,708
ПРД 1	0,702
ПРМ 2	0,702
ПРД 2	0,69
ПРМ 3	0,69
ПРД 3	0,69
ПРМ 4	0,69
ПРД 4	0,7
ПРМ 5	0,7
ПРД 5	0,702
ПРМ 6	0,702
ПРД 6	0,708
ПРМ 7	0,708
ПРД 7	0,708
Итого	9,8

Исходя из проведенных расчетов, общая потребляемая мощность составляет 9,8 Вт. Для выбора аккумулятора резервного источника питания был произведен расчет емкости резервного источника питания.

Сила тока нагрузки в дежурном режиме для 17 извещателей составляет:

$$I_n = 0,06 \cdot 14 = 0,84 \text{ А} = 840 \text{ мА}.$$

Тогда емкость аккумуляторной батареи:

$$C_A = 24 \cdot 0,84 = 20,2 \text{ А/ч}.$$

Время работы аккумуляторной батареи согласно требованиям 24 ч [44].

Определив требуемую емкость аккумуляторной батареи, осуществляем подбор АКБ. Для бесперебойной работы представленного оборудования производителями предлагается использовать источник питания резервный

Бастион СКАТ-1200М, по проведенным расчетам в качестве аккумуляторной батареи предлагаем АКБ DELTA серии HR 12-28 свинцово-кислотную. Номинальное напряжение 12 вольт. Номинальная емкость 28 А/ч (рисунок 16).



Рисунок 16 – Общий вид аккумуляторной батареи

Электрическая схема подключения извещателей представлена в Приложении Д.

3.3 Система контроля и наблюдения

3.3.1 Система контроля и управления доступом

Комплексность охраны периметра должна обеспечиваться использованием системы контроля и управления доступом, организация которой регулируется требованиями ГОСТ Р 54831-2011 «Системы контроля и управления доступом. Устройства преграждающие управляемые. Общие технические требования. Методы испытаний» [47].

В данной работе предлагаем использовать такие элементы системы, как:

- двери бронированные входные с кодовым магнитным замком фирмы «Бастион»;
- металлодетектор SmartScan A2 SE.

Двери соответствуют требованиям МВД РФ и ГОСТ Р 51072-97 «Двери защитные. Общие технические требования и методы испытаний на устойчивость к взлому и пулестойкость» (рисунок 17) [39, 48]. Дверь

«БАСТИОН-5» сертифицирована на VI класс устойчивости к взлому согласно ГОСТ Р 51072-97. Наружный защитный контур представляет собой два листа по 5 мм, пространство между которыми в шесть слоев армировано арматурой диаметром 10 мм. Центральный узел разводной системы, все блокираторы и тяги защищены специальной каленой сталью толщиной 6,6 мм, которая эффективно предохраняет замки и всю запирающую систему от высверливания и вырезания. Дверь предназначена для объектов с ограниченным доступом, в т.ч. отделений полиции.

Для контроля доступа в помещение предлагается установить металлодетектор SmartScan A2 SE, работающий под управлением встроенного компьютера и реализующий алгоритм многозонного обнаружения предмета. Вся область прохода под аркой разделена на 33 зоны детектирования благодаря комбинации независимых датчиков и высокоскоростной компьютерной обработке сигналов. Многофункциональный цветной светодиодный индикатор мгновенно отображает участки под аркой, в которых зарегистрировано появление металла/оружия. Примерное изображение металлодетектора данной марки представлено на рисунке 17.



Рисунок 17 – Металлодетектор SmartScan A2 SE

Основные характеристики металлодетектора сведены в таблицу 7.

Таблица 7 – Основные характеристики металлодетектора

Тип	Стационарный
Пропускная способность, чел./мин	60
Количество зон детектирования	2
Ширина прохода, мм	762
Функция локализации объекта	Есть
Степень локализации объекта	Точная
Тип селекции	Цветные металлы, черные металлы
Функция селективного поиска	Есть
Количество программ селективного детектирования	7
Настройка уровней регулировки чувствительности	Есть
Количество уровней регулировки чувствительности	100
Индикация	Световая

На рисунке 18 приведена схема монтажа металлодетектора.

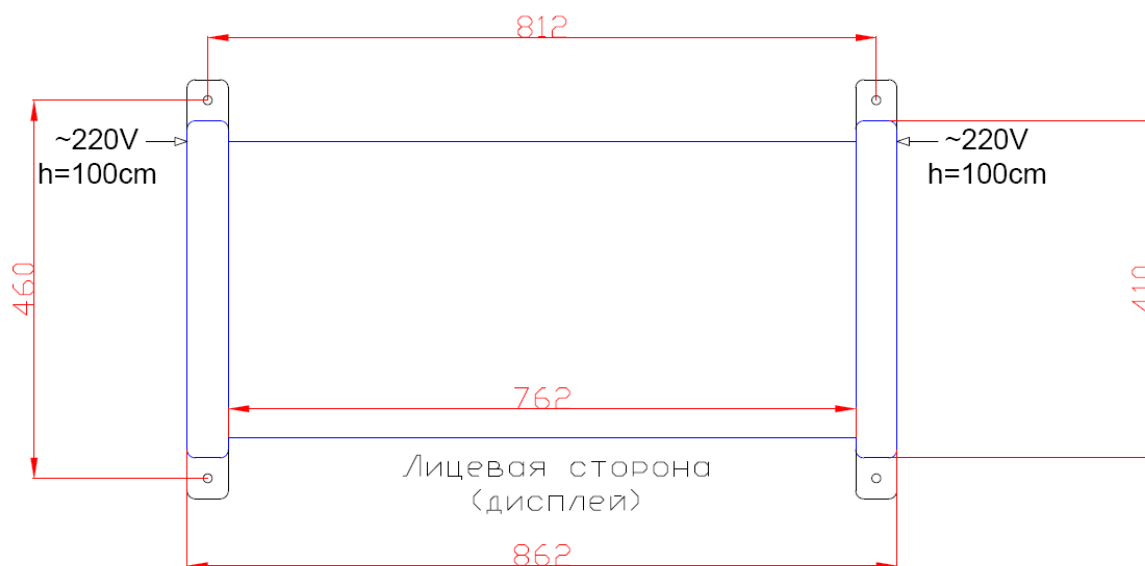


Рисунок 18 – Схема монтажа металлодетектора

Система электромагнитной защиты металлодетектора аннулирует ложные срабатывания, вызванные помехами от внешних источников: компьютеров, ламп дневного света и т.д. Электромагнитное поле однородно в области наблюдения по горизонтали и по вертикали, не имеет «мертвых» зон.

3.3.2 Система видеонаблюдения

Проектировочным решением периметральной системы видеонаблюдения предлагается замена аналоговых видеокамер на IP-видеонаблюдение, которое активно вытесняет аналоговые системы. В первую очередь это связано с тем, что IP-видеонаблюдение предоставляет намного более широкие функциональные возможности. Благодаря высокому разрешению IP-видеокамер изображение получается гораздо более информативным. Особенности решения: интеграция в общую систему охранной сигнализации использованием программного обеспечения «Бастيون», поиск лиц в архиве по фотографиям. IP-видеонаблюдение осуществляется видеокамерами VeSta VC-6313 2.8-12 IR в уличном исполнении с ИК-подсветкой по углам здания, что позволит охватить всю территорию объекта (рисунок 19). Схема расположения видеокамер представлена в Приложении Б.

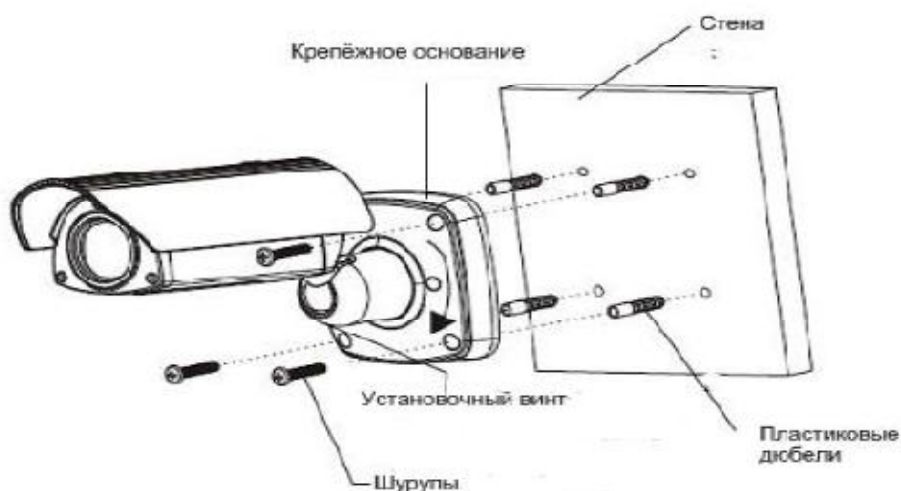


Рисунок 19 – Схема монтажа видеокамеры VeSta VC-6313 2.8-12 IR

Каждая из IP-видеокамер VeSta оснащена интерфейсом 100BASE-TX. При этом передаваемый поток с видеокамеры не превышает 8 Мбит/с. На рисунке 20 представлена типовая конфигурация сети с использованием IP-

видеокамер. Коммутатор оснащен портами 1 Гбит/с, к которым подключен сетевой видеосервер, компьютер оператора и роутер.



Рисунок 20 – Типовая схема построения сети IP-видеонаблюдения VeSta

При помощи маршрутизатора (роутера), подключенного к сети Интернет, можно получить удаленный доступ к любому из узлов сети (IP-видеокамере, видеосерверу). Каждой из IP-камер присвоен внутренний IP-адрес, что позволяет осуществить индивидуальную настройку.

Основные технические характеристики видеокамеры представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики видеокамеры VeSta VC-6313 2.8-12 IR

Характеристика	Значение
Питание	12В (DC) / PoE
Потребляемая Мощность, Вт	Не более 7
Рабочий диапазон температур, °С	От минус 40 до плюс 50
Корпус	Металл
Размеры, мм	95×95×275
Герметичность, класс	IP65
Управление	Русскоязычный Web-интерфейс
Дальность ИК подсветки, м	35
Мощность подсветки, Вт	Не более 4
Безопасность	Многоуровневый доступ пользователей с защитой паролем
Сетевые протоколы	TCP/IP, UDP, HTTP, RTSP, RTP, DDNS, DHCP, NTP, UPnP

Видеокамера подключают к источнику постоянного питания +12 В через соответствующий разъем. Сетевая видеокамера соединяется с активным сетевым оборудованием при помощи кабеля парной скрутки UTP кат. 5Е, используя соединительный разъем RJ-45.

3.4 Выводы

Разработан проект периметральной системы защиты территории отделения полиции по Боградскому району Республики Хакасия, включающий:

- основное ограждение объекта (профилированные металлические листы – 176 шт., металлические столбы – 176 шт., лаги – 350 м, саморезы 1500–2000 шт.), рассчитана глубина закладки фундамента (2,4 м), расчёт ветровой нагрузки подтвердил правильность выбора сечения опорных столбов (труба металлическая 90×4 мм);

- дополнительное заграждение – спиральный барьер безопасности «Егоза АКЛ 500/62», размещаемый по верху основного ограждения;

- в качестве датчиков периметральной охраны выбраны радиоволновые извещатели со сверхузкой зоной обнаружения «Тантал – 200» (7 комплектов). Для них рассчитано сечение кабеля питания (0,45 мм²), выбран кабель КСПВ 6×0,5;

- для выбора аккумулятора резервного источника питания был произведен расчет емкости резервного источника питания (20,2 А/ч), для бесперебойной работы представленного оборудования предлагается использовать источник питания резервный «Бастион СКАТ-1200М», в качестве аккумуляторной батареи – АКБ DELTA серии HR 12-28;

- для контроля и управления доступом на объект предлагается использовать двери бронированные входные с кодовым магнитным замком фирмы «Бастион» и металлодетектор SmartScan A2 SE;

- IP-видеонаблюдение осуществляется видеокамерами VeSta VC-6313 2.8-12 IR в уличном исполнении с ИК-подсветкой (4 шт.).

4.1 Расчет стоимости проектирования системы периметральной охранной сигнализации

Расчет стоимости проектных работ производится в соответствии со справочником базовых цен на проектные работы для строительства «Системы противопожарной и охранной защиты», разработанном ГП «Центринвестпроект» Госстроя России и ОАО НПП «Спецавтоматика» (далее справочник) [1].

Исходя из справочника базовая цена разработки проектной документации (проект + рабочая документация) определяется по формуле:

$$Ц = С \cdot K_i \quad (13)$$

где Ц – цена разработки проектной документации;

С – цена проектной документации, установки периметральной сигнализации тыс. руб.;

K_i – повышающий коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены.

Уровень цен, содержащихся в справочнике установлен по состоянию на 01.01.1995 г. в масштабе цен, принятом с 1 января 1998 г. $K_i = 31,54$. Повышающий коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены взят из письма Минстроя России № 7581-ДВ/09 от 05.03.2019 г.

Цена разработки проектной документации установки периметральной сигнализации исходя из длины периметра территории 160 м, в соответствии со справочником, составит 0,80 тыс. руб.

Исходя из расчета по формуле (13) стоимость разработки проектной документации составит 25,232 тыс. руб.

4.2 Расчет стоимости оборудования системы периметральной охранной сигнализации

Расчет стоимости покупки производится на основании цен поставщика за единицу оборудования. Смета на приборы и оборудование представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Смета на приборы и оборудование

Наименование	Количество, шт	Стоимость единицы, руб	Итого, руб
Извещатель радиоволновой двухпозиционный, «ТАНТАЛ-200»	7	59 350,00	415 450,00
Аккумуляторная батарея АКБ DELTA серии HR 12-28	1	10327,00	10327,00
Источник питания резервный Бастион СКАТ-1200М	1	3 310,00	3 310,00
Кабель КСПВ	0,5 км	10 910,00	5 455,00
Итого			434542,00

4.2 Расчет пусконаладочных работ

Стоимость монтажа оборудования определяется по сборникам на монтаж оборудования: ФЕРм 10-02-016-06. Цены, указанные в сборнике приведены по состоянию на 29 сентября 2001 г. Смета на пусконаладочные работы приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Смета на пусконаладочные работы

Наименование и характеристика монтажных работ и оборудования	Прямые затраты, руб.	Оплата труда рабочих	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Кол-во	Стоимость руб.
Прокладка кабеля	32,50	29,80	1,0	500 м	16250
Монтаж извещателя радиоволнового двухпозиционного, «ТАНТАЛ-200»	5416,60	569,30	2,5	7	37916,2
Установка аккумуляторной батареи АКБ DELTA серии HR 12-28,	327,3	112,1	1,8	1	327,3
Монтаж источника питания резервного Бастион СКАТ-1200М	4500,13	217,68	22,89	1	4500,13
Итого					58993,63

Индекс изменения стоимости монтажных работ (по отношению к базовым ценам по состоянию на 2001 года) равен 4,15, следовательно, общая стоимость монтажа оборудования составляет 244823,6 руб.

4.3 Расчет затрат на работы, связанные с техническим обслуживанием системы в период эксплуатации

Периметральная охранная сигнализация входит в категорию оборудования, за которым нужен соответствующий технический уход и соблюдение правил эксплуатации, т.к., в частности, на работоспособность извещателей может повлиять большой ряд факторов, начиная от простой пыли, и заканчивая намеренной порчей оборудования, для всех этих целей служит техническое обслуживание.

Согласно ГОСТ 12.4.009-83 и методическим рекомендациям по техническому обслуживанию на приборы, каждый день должны выполняться следующие действия:

- проводить осмотр таких составляющих сигнализации, как шлейфы, извещатели, контроллеры на предмет наличия грязи, трещин, ржавчины, любых внешних повреждений;

- обязательно следует убедиться в работоспособности извещателей, нетронутости пломб на главном приборе управления.

Перечень элементов, которые нужно проверять каждый месяц:

- исправность подключения к источнику питания, заряд запасного источника энергии, тестирование последнего;

- тестирование на работоспособность всех элементов пожарной сигнализации.

При необходимости стоит провести замену изношенных элементов.

Один раз в год необходимо выполнить следующие действия:

- полная проверка аппаратуры;

- замер заземления всей системы и отдельно каждого элемента сигнализации;

- один раз в три года обязателен для проверки на сопротивляемость и отсутствие повреждений изоляционный материал охранной сигнализации.

Расчет стоимости технического обслуживания приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет стоимости обслуживания охранной сигнализации

Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость обслуживания единицы, руб.	Стоимость в месяц, руб.	Стоимость в год, руб.
Извещатель радиоволновой двухпозиционный, «ТАНТАЛ-200»	14	40	560	6720
Аккумуляторная батарея АКБ DELTA серии HR 12-28	2	20	40	480
Источник питания резервный Бастион СКАТ-1200М	1	150	150	1800
Итого			750	9000

Сметные нормативы по стоимости обслуживания не имеют нормативно-законодательную базу в строительстве. Сметная стоимость работ по текущему, капитальному ремонту, наладке и техническому обслуживанию оборудования на действующих предприятиях определяется подведомственными или региональным прейскурантам на данные виды работ. График проведения технического обслуживания оборудования системы охранной периметровой сигнализации на 2019 год представлен в таблице 12.

Таблица 12 – График проведения технического обслуживания системы охранной периметровой сигнализации на 2019 г.

Тип элемента	Вид работ	I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Извещатель радиоволновой двухпозиционный, «ТАНТАЛ-200»	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
	профилактика							1					
Аккумуляторная батарея АКБ DELTA серии HR 12-28	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
								1					
Источник питания резервный Бастион СКАТ-1200М	внешний осмотр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	проверка работоспособности			1			1			1			1
								1					

4.4 Выводы по разделу

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» произведен расчет стоимости проектирования системы охраны периметра исходя из длины периметра территории 160 м, который составил 25232 руб. Расчет стоимости оборудования системы периметральной охраны – 434542 руб., расчет пусконаладочных работ – 244823,6 руб., техническое обслуживание сигнализации – 9000 руб.

Общая стоимость проекта автоматической сигнализации с учетом разработки проектных работ, стоимости оборудования и пусконаладочных работ составит 713597,6 руб.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места дежурного по ОВД. Выявление вредных и опасных факторов труда

Объектом исследования является рабочее место дежурного сотрудника отделения МВД России по Боградскому району Республики Хакасия.

Дежурная часть располагается на первом этаже здания ОВД, в смежном с вестибюлем основного входа помещении. Здание укреплено в целях отражения возможного нападения. Для этого установлены металлические решетки, металлические складные ставни. На всех дверных проемах наружных стен, стен вестибюлей и лестничных клеток дополнительно установлены металлические решетчатые двери. Общая площадь помещения составляет 21 м². Длина помещения 6,0 м, ширина – 3,5 м, высота – 3,0 м, в рабочей зоне расположен стол дежурного, на нем 3 монитора.

В помещении работает 2 человека, рабочая смена составляет 24 ч, во время дежурства сотрудникам дежурной части поочередно предоставляются перерывы для принятия пищи и кратковременного отдыха, общей продолжительностью каждому – 6 ч. По окончании дежурства штатным сотрудникам дежурной части предоставляется отдых 48 ч. Нормирование рабочего времени и распорядок работы осуществляется в соответствии с приказом МВД России от 1 марта 2012 г. № 140 «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации предоставления государственной услуги по приему, регистрации и разрешению в территориальных органах Министерства внутренних дел Российской Федерации заявлений, сообщений и иной информации о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях» [50] и приказом МВД России от 12 декабря 2011 г. № 1221 «Об утверждении Административного регламента системы Министерства внутренних дел

Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по осуществлению приема граждан, обеспечению своевременного и в полном объеме рассмотрения устных и письменных обращений граждан, принятию по ним решений и направлению заявителям ответов в установленный законодательством Российской Федерации срок» [51].

В результате обследования рабочего места были выявлены вредные факторы: недостаточная освещенность и микроклиматические условия в помещении. Опасными факторами труда в данном помещении является пожароопасность и электроопасность. Данные факторы описаны в ГОСТ 12.0.003 – 2015 ССБТ Система стандартов по безопасности труда «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [52]. Нормативными документами к ним служат:

- ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление» [53];

- ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» [54];

- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» (с изменениями на 15 марта 2010 года) [55];

- СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [56].

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

5.2.1 Освещенность

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость возникающую в результате прилагаемых усилий для опознания

четких или сомнительных сигналов.

Основной деятельностью дежурного является работа с документами и с монитором компьютера, следовательно, освещение должно соответствовать требованиям СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Daylighting and artificial lighting. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*» [57].

В данном рабочем помещении используется смешанное освещение. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания.

В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (светильники с лампами накаливания). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк, так как работа очень высокой точности – наименьший размер объекта различия равен 0,15 – 0,3 мм разряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой [58]. На анализируемом рабочем месте освещенность составляет 280 лк.

Для организации освещения выбираем люминесцентные лампы, так как они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному освещению; они имеют большую экономичность (больше светоотдача) и срок службы (в 10–12 раз больше чем лампы накаливания). Тип осветительных приборов определим, как светильники ШОД (люминесцентный светильник, соответствующий широкому типу кривой силы света, относящийся к классу отраженного света светильника по светораспределению).

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип осветительных приборов – светильники с защитной решеткой типа ШОД;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2=2,5$ м;
- нормируемая освещенность рабочей поверхности $E=300$ лк для общего освещения;
- длина $A=6$ м, ширина $B=3,5$ м, высота $H=3,0$ м;

- коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k=1,5$;
- высота рабочей поверхности – $h_1=0,75$ м;
- коэффициент отражения стен $\rho_c=30\%$ (0,3) – для стен, оклеенных светлыми обоями;
- коэффициент отражения потолка $\rho_n=70\%$ (0,7) – потолок побеленный, пол застелен светлым линолеумом.

Произведем размещение осветительных приборов используя соотношение для лучшего расстояния между светильниками:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \quad (14)$$

Тогда расчетная высота светильников над рабочей поверхностью составляет:

$$h = h_1 - h_2 = 2,5 - 0,75 = 1,75 \text{ м.} \quad (15)$$

тогда $\lambda = 1,1$, следовательно, $L = \lambda \cdot h = 1,1 \cdot 1,75 = 1,925$ м.

Найдем расстояние от стен помещения до крайних светильников по выражению $L/3 = 0,642$ м.

Для равномерного общего освещения люминесцентные светильники обычно располагают рядами. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A=6$ м и $B=3,5$ м), размеров светильников типа ШОД (длина $a=1,53$ м и ширина $b=0,284$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 2, и число рядов – 3, т.е. всего светильников должно быть 6, расположение светильников изображено на рисунке 21.

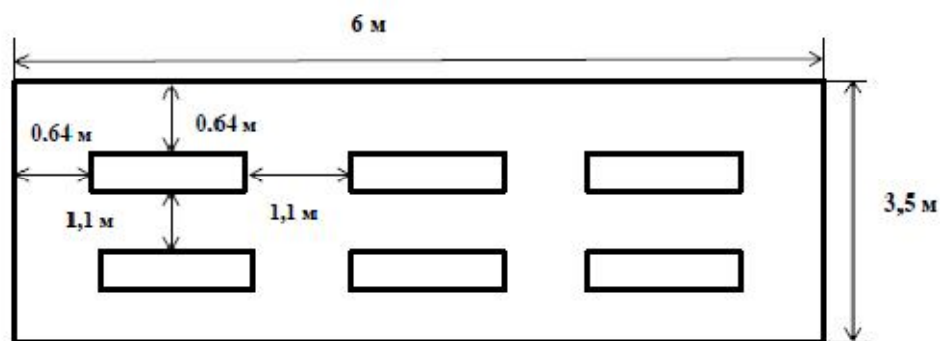


Рисунок 21 – Расположение светильников в помещении дежурной части

Найдем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A + B)} = \frac{21}{1,75(6 + 3,5)} = 1,26, \quad (16)$$

где S – площадь помещения, м^2 ;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м ;

A, B – длина и ширина помещения.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 21 \cdot 1,1}{6 \cdot 0,36} = 4812,5 \text{ Лм}. \quad (17)$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, Лм;

E – минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, м^2 ;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока выбирается из таблиц в зависимости от типа светильника, размеров помещения, коэффициентов отражения стен и потолка помещения (для светильников типа ШОД $\eta = 0,36$);

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами $Z=1,1$).

Определим тип лампы. Это должна быть лампа ЛБ мощностью 80 Вт. Таким образом, система общего освещения рабочего кабинета должна состоять из 6-ти светильников типа ШОД с люминесцентными лампами ЛБ мощностью 80 Вт, построенных в 2 ряда по 3 светильника.

На сегодняшний день освещение дежурной части является недостаточным и не соответствует нормативным требованиям. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в помещении в соответствии с вышеприведенными расчетами.

Для уменьшения негативного влияния низкой освещенности на работника следует использовать производственную гимнастику для глаз и регламентировать перерывы.

5.2.2 Микроклимат

Благоприятные (комфортные) условия в помещении являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. Несоблюдение гигиенических норм микроклимата снижает работоспособность человека, повышает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Микроклимат характеризуется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения.

При низких температурах и повышенной влажности может быть переохлаждение организма, что способствует возникновению различных заболеваний (ревматизм, грипп и т.д.), высокая подвижность воздуха в рабочей зоне помещения (сквозняки) также приводят к простудным заболеваниям.

Хорошее самочувствие работников и достижение наиболее высокой производительности труда обеспечивается комфортными условиями микроклимата.

Работу сотрудника за компьютером, можно отнести к категории работ Ia (работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и с большим напряжением). Для этой категории работ температура воздуха в рабочей зоне должна составлять от 18 °С до 20 °С в холодный период года и от 21 °С до 23 °С в теплый.

Минимальная скорость движения воздуха, ощущаемая человеком, составляет 0,2 м/с. В зимнее время года скорость движения воздуха не должна превышать от 0,3 м/с до 0,5 м/с, в летнее – от 0,5 м/с до 1,0 м/с.

Обычно в производственных помещениях определяют относительную влажность. Санитарными нормами установлена минимально допустимая относительная влажность в помещении – 30 %, максимальная – 75%, оптимальная влажность от 40 до 60%.

В качестве предельно допустимой температуры воздуха для работ первой

категории (легкие физические работы) установлена температура 28 °С.

Оптимальные параметры микроклимата в помещении представлены в таблице 13 [59].

Таблица 13 – Оптимальные параметры микроклимата

Период года	Температура в рабочей зоне, °С	Влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Температура рабочей поверхности, °С
Холодный период	От 18 до 20	От 40 до 60	От 0,2 до 0,3	От 21 до 25
Теплый период	От 21 до 23	От 40 до 60	От 0,3 до 0,4	От 17 до 21

Для создания благоприятного микроклимата в помещении необходимо обеспечить: эффективную, рационально оборудованную вентиляцию, кондиционирование воздуха, систему отопления.

Для определения соответствия условий работы в помещении проведем расчет степени комфорта работающих. Для оценки сочетания параметров микроклимата используют соотношение Д. Ван-Зейлена [60]:

$$K = 7.83 - 0.1 \cdot t_B - 0.0968 \cdot t_{\Pi} - 2,8 \cdot 10^{-4} \cdot P + 0,0367 \sqrt{v(37.8 - t_B)} \quad (18)$$

где t_B - температура воздуха в рабочей зоне, °С;

t_{Π} – средняя температура нагретых поверхностей (лучистое тепло), °С;

P – давление водяных паров, Па;

v – скорость движения воздуха, м/с.

Для расчета примем следующие параметры:

- в холодный и переходный периоды: $t_B = 20$; $\phi = 60\%$; $P_n = 1938,2$ Па;

- в теплый период: $t_B = 25$; $\phi = 60\%$; $P_n = 2643,33$ Па.

Показатель комфорта и дискомфорта K может иметь следующие значения:

1 – очень жарко;

- 2 – слишком тепло;
- 3 – тепло, но приятно;
- 4 – комфорт;
- 5 – прохладно, но приятно;
- 6 – холодно;
- 7 – очень холодно.

Для теплого периода $K = 3,14$, для холодного $K = 4,5$. Микроклимат в помещении дежурной части приемлемый.

5.3 Анализ выявленных опасных факторов среды

5.3.1 Электробезопасность

Требования электробезопасности изложены в ряде нормативных документов, основными из которых являются:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание седьмое [61];
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 [62];
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н [63];
- Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, утвержденная приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261 и др. [64].

Названные нормативные документы распространяются на работников из числа электротехнического, электротехнологического и неэлектротехнического персонала, а также на работодателей (физических и юридических лиц независимо от форм собственности и организационно-правовых форм), занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения.

Источниками опасности в дежурной части служат электрические бытовые сети с напряжением 220 вольт.

Характер воздействия электрического тока на организм человека и тяжесть поражения зависят от силы тока, продолжительности его воздействия, рода и частоты, пути прохождения тока в теле.

Все виды действия электрического тока на организм человека можно объединить в два основных: электрические травмы и электрические удары.

Электрические травмы – это местные поражения тела: ожоги, металлизация кожи, механические повреждения организма.

Ожог может быть вызван прохождением электрического тока непосредственно через тело человека или воздействием на него электрической дуги. Ожоги электрической дугой наиболее опасны и имеют тяжелые последствия, поскольку температура электрической дуги превышает 3500 °С.

Металлизация кожи возникает вследствие проникновения в ее верхние слои мельчайших частиц металла, испарившегося или расплавившегося под действием электрической дуги. Такой вид поражения возможен также в результате электролитического действия тока.

Механические повреждения являются следствием непроизвольных сокращений мышц организма под действием тока. При этом возможны разрывы кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани, вывихи суставов и даже переломы костей. К данному виду травм относятся также ушибы и переломы, связанные с падением человека с высоты, ударами об оборудование или элементы здания в результате непроизвольного движения или потери сознания при воздействии тока.

Электрический удар вызывает возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и легких. В результате могут возникнуть различные нарушения жизнедеятельности организма и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения.

Средствами защиты являются заземление, зануление и отключение. В организации осуществляется контроль за соблюдением требований электробезопасности и инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей по электробезопасности. Нарушение требований электробезопасности влечет за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Государственный надзор за соблюдением требований электробезопасности осуществляется органами государственного энергетического надзора.

5.3.2 Пожароопасность

Источниками пожара в данном помещении может стать неаккуратное обращение с огнем и замыкание электропроводки. Для предотвращения распространения пожара данное рабочее место оборудовано противопожарной сигнализацией и огнетушителем. Пожарная профилактика осуществляется путем инструктажей по технике безопасности и принятием своевременных организационных и технических мер по предупреждению пожаров.

5.4 Охрана окружающей среды

Рассматривается рабочее место на исследуемом предприятии, которое занимается общественной деятельностью по охране здоровья и жизни населения, а так же по обеспечению правовой безопасности граждан.

Характер производственной деятельности не предполагает наличие стационарных источников загрязнения окружающей среды.

Бытовой мусор собирается и вывозится предприятием «Коммунальщик», имеющим лицензию на вывоз и утилизацию твердых бытовых отходов. Вывозимый мусор размещается на полигоне ТБО «Богградский».

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для организации безопасной работы отделения используются следующие документы:

- Федеральный закон «О полиции» от 07.02.2011 N 3-ФЗ [65]
- приказ МВД России от 01.03.2012г. «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации предоставления услуги по приему, регистрации и разрешению в территориальных органах Министерства внутренних дел Российской Федерации заявлений, сообщений и иной информации о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях» [66];
- коллективный договор;
- инструкция по охране труда, противопожарная инструкция, инструкция по безопасной работе с электроприборами, должностная инструкция для дежурного по ОВД.

Коллективный договор заключается между работодателем и работником. В нем конкретизируются права и обязанности работника и работодателя, режим работы и отдыха, льготы и компенсации. Инструкция по охране труда на предприятии нужна для обеспечения безопасной работы, а также для предотвращения несчастных случаев. Противопожарная инструкция необходима для соблюдения правил противопожарной безопасности. В ней прописаны методы ликвидации очагов возгорания, оказания первой доврачебной помощи и т. д. В Инструкции по безопасной работе с электроприборами изложены вопросы безопасного использования электроприборов, оказания первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.

5.6 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

Проведя исследование объекта на предмет соблюдения нормативно-

правовых документов, регулирующих вопросы воздействия и возникновения вредных и опасных проявлений факторов производственной среды, негативного воздействия производства на окружающую природную среду было выявлено нарушение нормативного значения освещения в служебном помещении дежурной части.

С целью устранения имеющихся несоответствий был произведен расчет необходимого количества светильников в рабочей зоне. Была разработана схема установки светильников в помещении. По соблюдению остальных нормативов замечаний не выявлено.

Заключение (выводы)

Результаты выполненной работы показали, что посредством выполнения поставленных задач удалось достичь цели.

Был осуществлён аналитический обзор литературных источников по существующим системам периметральной защиты в России и за рубежом, используемых на объектах с ограниченным доступом. Анализ показал, что в отделениях полиции система периметральной защиты представлена заграждениями, техническими средствами защиты, средствами контроля и управления доступом. Произведен выбор компонентов системы периметральной защиты исследуемого объекта с учётом его специфики – круглосуточного режима работы, ограниченного доступа, узкой зоны отчуждения.

Проанализирована существующая система безопасности отделения полиции по Боградскому району Республики Хакасия, выделены слабые места, к которым относятся заграждение, охранная система, наблюдения и контроля. Это обусловило необходимость проектирования системы периметральной охранной сигнализации для исследуемого объекта.

Проект системы периметральной защиты отделения полиции включает следующие компоненты:

- основное и дополнительное ограждение;
- система периметральной охраны с использованием радиоволновых извещателей со сверхузкой зоной обнаружения «Тантал – 200»;
- система контроля и управления доступом (двери бронированные входные с кодовым магнитным замком фирмы «Бастион», металлодетектор SmartScan A2 SE);
- система IP-видеонаблюдения (видеокамеры VeSta VC-6313 2.8-12 IR в уличном исполнении с ИК-подсветкой).

Расчётная часть включает расчёт количества компонентов системы защиты периметра, сечения кабеля питания, емкости резервного источника питания, ветровой нагрузки на ограждение, сечения опорных столбов

ограждения.

Произведён расчёт затрат на проектирование, закупку оборудования, установку и техническое обслуживание системы защиты периметра.

Проанализированы вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте сотрудника дежурной части, рассмотрены вопросы охраны окружающей среды, защиты в чрезвычайных ситуациях.

Список использованных источников

1. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) представляет данные исследования, приуроченного ко Дню сотрудника органов внутренних дел Российской Федерации населения [Электронный ресурс] / МВД России, 2019. – Режим доступа: <https://xn--blaew.xn--plai/publicopinion>. Дата обращения: 24.03.2019 г.
2. Системы охраны и безопасности. Термины и определения/ Национальный стандарт Российской Федерации // ФГУП «Стандарт информ». – Москва, 2017г
3. Технические средства обнаружения проникновения и угроз различных видов. Особенности выбора, эксплуатации и применения в зависимости от степени важности и опасности объектов / Р 78.36.028-2012 Рекомендации // Российская газета. – 2013. – № 6.
4. Рекомендации по использованию технических средств обнаружения, основанных на различных физических принципах, для охраны огражденных территорий и открытых площадок / Р 78.36.026-2012 Рекомендации // Российская газета. – 2013. – № 5.
5. «Инструкции по обеспечению инженерно-технической укреплённости и повышению уровня антитеррористической защищённости объектов органов внутренних дел Российской Федерации от преступных посягательств», утвержденной приказом МВД России от 31.12.2014 N 1152
6. Единые требования к системам передачи извещений, объектовым техническим средствам охраны и охранным сигнально-противоугонным устройствам автотранспортных средств, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии РФ [электронный ресурс] / Научно-исследовательский центр ФГУП «Охрана», 2019г. – Режим доступа: <http://nicohrana.ru/normativno-tehnicheskaya-dokumentaciya.html>. Дата обращения: 05.04.2019г.
7. Интегрированные системы физической защиты / В.М. Лысый //

Системы безопасности, связи и телекоммуникации. – 2015. – № 29, с. 16.

8. Современные системы охраны периметров / Б.С. Введенский // Специальная Техника. – 2016. – № 3, с.25.

9. Рынок периметровых средств охранной сигнализации на пороге третьего тысячелетия / Ю. Свирский // Системы безопасности. – 2017. – № 38. – с.28–30.

10. Ограждение территории [Электронный ресурс] / Delphiplus, 2019г. – Режим доступа: <http://www.delphiplus.org/inzhenerno-tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/ograzhdeniya-territorii.html>. Дата обращения: 24.03.2019 г.

11. Иванов, И.В. Охрана периметров / И.В. Иванов – М.: Наука, 2015. – 98 с.

12. Опыт защиты периметров территорий с помощью отечественных технических средств и систем / И.В. Иванов // Алгоритм безопасности. – 2016. – № 4. – С.35–38.

13. Костоусов, М.В., Кулапин, В.И. Обзор периметральных систем охраны (ПСО). Возможность определения места проникновения. Состояние вопроса и пути развития [электронный ресурс]/ М.В. Костоусов, В.И. Кулапин // Молодежь. Наука. Инновации: материалы XI Международная научно-практическая Интернет конференции, 2012г. – Режим доступа: http://mgutupenza.ru/mni/content/files/10_1_Koustousov,Kulapin.pdf. Дата обращения: 25.03.2019 г.

14. Обзор периметральных систем охраны [электронный ресурс] / ИТЦ Техноком, 2019г. – Режим доступа: <https://txcom.ru/obzor-perimetralnykh-sistem-okhrany>. Дата обращения: 12.03.2019 г.

15. Быстроразвертываемая радиолокационная система сигнализации «ВИТИМ-1-02» [электронный ресурс] / Каталог технических средств охраны, 2018г. – Режим доступа: <http://www.ktso.ru/katalog/mobilso/witim1-02/witim1-02.php>. Дата обращения: 15.03.2019 г.

16. Современные системы охраны периметров: радиоволновые и радиолучевые периметральные системы [электронный ресурс] / Ваш дом. ру,

2019г. – Режим доступа: http://www.vashdom.ru/articles/st_7.htm. Дата обращения: 05.03.2019 г.

17. Современные системы охраны периметров: радиоволновые и радиолучевые периметральные системы [электронный ресурс] / НПО Baskey, 2019г. – Режим доступа: <http://www.baskey.ru/sovremennye-sistemy-oxrany-perimetrov-radiovolnovye-i-radioluchevye-perimetralnye-sistemy/>. Дата обращения: 15.03.2019 г.

18. Периметровая сигнализация с применением радиоволновых извещателей [электронный ресурс] / studbooks.net, он-лайн библиотека, 2019г. – Режим доступа: https://studbooks.net/1196233/bzhd/perimetrovaya_signalizatsiya_primeneniem_radiovolnovyh_izveschateley. Дата обращения: 05.03.2019 г.

19. Радиоволновое средство обнаружения «Уран-М» [электронный ресурс] / Техника для спецслужб, 2019г. – Режим доступа: <http://www.bnti.ru/des.asp?itm=2236&tbl>. Дата обращения: 12.03.2019 г.

20. Кубанов, В.П. Антенны и фидеры – назначения и параметры: учебное пособие / В.П. Кубанов. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 60 с., ил.

21. Радиоволновые системы [электронный ресурс] / uchebnik.online, 2019г. – Режим доступа: <https://uchebnik.online/uchebnik-predprinimatelstvo/radiovolnovyie-sistemyi-40315.html>. Дата обращения: 01.04.2019 г.

22. ИК датчик движения: устройство и принцип срабатывания [электронный ресурс] / Наблюдаю. Онлайн журнал про наблюдение и безопасность, 2018г. – Режим доступа: <https://nabludau.ru/ik-datchik-dvizheniya-ustrojstvo-i-printsip-srabytyvaniya/>. Дата обращения: 03.04.2019 г.

23. Инфракрасные датчики движения и присутствия - реальный способ экономии электроэнергии [электронный ресурс] / НП «Энергоэффективный город», 2018г. – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=43. Дата обращения: 05.04.2019 г.

24. Охранные извещатели: виды помех и их возможные источники [электронный ресурс] / Информационный портал «Орбита – союз», 2017г. –

Режим доступа: <http://os-info.ru/oxrannaya-signalizaciya/oxrannye-izveshhateli-vidy-pomex-i-ix-vozmozhnye-istochniki.html>. Дата обращения: 06.04.2019 г.

25. Алгоритм обработки сигналов в современных охранных извещателях движения [электронный ресурс] / Информационный портал Hi – Tech security, 2017г. – Режим доступа: <https://www.hitsec.ru/article/signal-y-pozharnie-izveschateli.htm>. Дата обращения: 05.04.2019 г.

26. Треб Н.Г. Видеонаблюдение в системах охраны периметра [электронный ресурс] / Н.Г. Треб. // Прогноз финансовых рисков, 2017. – Режим доступа: <http://www.bre.ru/security/25922.html>. Дата обращения: 03.04.2019 г.

27. Журин С.А. Средства охранного телевидения в системе безопасности: тактика применения и выбор основных компонентов [электронный ресурс] / С.А. Журин, О.Г. Панин // Прогноз финансовых рисков, 2017. – Режим доступа: <http://www.bre.ru/security/21507.html>. Дата обращения: 03.04.2019 г.

28. Видеоаналитика. Машинное зрение [электронный ресурс] / Государство. Бизнес. ИТ., 2017г. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php>. Дата обращения: 01.04.2019 г.

29. Мониторинг применения и сравнительный анализ испытаний различных видов периметрового ограждения (основного ограждения, дополнительного ограждения, предупредительного внешнего и внутреннего ограждения). Классификация. [электронный ресурс] / Р 78.36.034-2013 Методические рекомендации. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации, 2014г. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113623>. Дата обращения: 05.04.2019 г.

30. Виды охранно-пожарной сигнализации [электронный ресурс] / Портал «Пожарная безопасность», 2017г. – Режим доступа: http://www.ecca.su/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=33. Дата обращения: 05.04.2019 г.

31. НПБ 88-2001* Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.

32. Металлодетектор арочный GARRETT Magnascanner CS 5000 [Электронный ресурс] / Рейкомгрупп, 2018г. – Режим доступа: <https://reicom.ru/metal-detectors/arched/garrett-magnascanner-cs-5000>. Дата обращения: 10.04.2019 г.

33. Аналоговые камеры видеонаблюдения [Электронный ресурс] / VeSta, 2019. – Режим доступа: https://t54.ru/catalog/kamery_videonablyudeniya/analogovye_kamery/ulichnye/vc_302.html. Дата обращения: 12.04.2019 г.

34. Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны [электронный ресурс] / Р 78.36.032-2013 Методические рекомендации. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации, 2014г. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113622>. Дата обращения: 05.04.2019 г.

35. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2017. – 10 с.

36. ГОСТ Р 57278-2016 Ограждения защитные. Классификация. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.

37. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. – М.: ОАО «ЦПП», 2015. – 20 с.

38. СНиП 23-01-99* Строительная климатология (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.

39. СП 12-95 Инструкции по проектированию объектов органов внутренних дел (милиции) МВД России. – ИПК Издательство стандартов, 2017. – 15 с.

40. Инструкция по монтажу забора из профнастила [Электронный ресурс] /Инси, 2019. – Режим доступа: insi.ru/. Дата обращения: 21.05.2019 г.

41. Комплексная система защиты периметра [Электронный ресурс] / ТМ «Егоза», 2019г. – Режим доступа: <http://egoza.com/products/complex>. Дата обращения: 15.04.2019г.

42. Особенности использования средств охранной сигнализации на периметрах малых объектов [Электронный ресурс] / СТ «Периметр», 2019г. – Режим доступа: <http://st-perimetr.ru/information/articles/37-osobennosti-ispolzovaniya-sredstv-okhrannoj-signalizatsii-na-perimetrakh-malykh-ob-ektov>. Дата обращения: 10.04.2019г.

43. Радиоволновой извещатель со сверхузкой зоной обнаружения ТАНТАЛ-200 (РМ 24-200) [Электронный ресурс] / Проектирование и монтаж систем охраны периметра «Umirs», 2019г. – Режим доступа: <http://www.umirs-m.ru/po-proizvoditelyam/ooo-st-perimetr/radiovolnovyy-izveshhatel-so-sverhuzkoy-zonoy-obnaruzheniya-tantal-200-rm-24-200/>. Дата обращения: 10.04.2019 г.

44. ГОСТ 50571.5.52 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.

45. ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2017. – 13 с.

46. ГОСТ Р 52651-2006 Извещатели охранные линейные радиоволновые для периметров. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2015 г. – 17 с.

47. ГОСТ Р 54831-2011 Системы контроля и управления доступом. Устройства преграждающие управляемые. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2015 г. – 16 с.

48. ГОСТ Р 51072-97 Двери защитные. Общие технические требования и методы испытаний на устойчивость к взлому и пулестойкость. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2017 г. – 17 с.

49. СБЦ Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. Системы противопожарной и охранной защиты [Электронный ресурс] / ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2015г. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/SBCSPravochnik_bazovykh_cen_na_22.html. Дата обращения: 10.05.2019 г.

50. Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации предоставления государственной услуги по приему, регистрации и разрешению в территориальных органах Министерства внутренних дел Российской Федерации заявлений, сообщений и иной информации о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях: Приказ МВД России от 01.03.2012 N 140 [электронный ресурс] / Консультант плюс: Законодательство; Версия проф. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131570/. Дата обращения: 10.05.2019 г.

51. Об утверждении Административного регламента системы Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по осуществлению приема граждан, обеспечению своевременного и в полном объеме рассмотрения устных и письменных обращений граждан, принятию по ним решений и направлению заявителям ответов в установленный законодательством Российской Федерации срок: Приказ МВД РФ от 12.12.2011 N 1221[электронный ресурс] / Консультант плюс: Законодательство; Версия проф. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131570/. Дата обращения: 10.05.2019 г.

52. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 25 с.

53. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2015 г. – 18 с.

54. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2015 г. – 12 с.

55. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [Электронный ресурс] / Консорциум Кодекс, 2018 г. – Точка доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901859404>. Дата обращения 15.05.2019 г.

56. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548-96 [Электронный ресурс] / Консорциум Кодекс, 2019 г. – Точка доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704046>. Дата обращения: 15.05.2019 г.

57. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*: СП 52.13330.2011 [Электронный ресурс] / Консорциум Кодекс, 2019 г. – Точка доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092>. Дата обращения: 15.05.2019 г.

58. Естественное и искусственное освещение (с Изменением N 1): СНиП 23-05-95* [Электронный ресурс] / Консорциум Кодекс, 2019 г. – Точка доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001026>. Дата обращения: 15.05.2019 г.

59. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2015 г. – 10 с.

60. Ротфельд, М.В. Расчет параметров струи приточного воздуха. Методические указания [Электронный ресурс] / М.В. Ротфельд, М.В. Сошенко, В.А. Булаев // Студопедия, 2015 г. – Точка доступа: https://studopedia.ru/5_159780_raschet-parametrov-strui-pritochnogo-vozduha.html. Дата обращения: 15.05.2019 г.

61. ПУЭ: правила устройства электроустановок [электронный ресурс] /Электротехпром, 2019 г. – Точка доступа: <http://etp-perm.ru/el/pue>. Дата обращения: 15.05.2019 г.

62. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей: Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 (ред. от 13.09.2018) [Электронный ресурс] / Консультант плюс: Законодательство; Версия проф. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/. Дата обращения: 15.05.2019 г.

63. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок: Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) [Электронный ресурс] / Консультант плюс: Законодательство; Версия проф. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156148/. Дата обращения: 15.05.2019 г.

64. Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках: Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 N 261 [Электронный ресурс] / Консультант плюс: Законодательство; Версия проф. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137147/. Дата обращения: 22.05.2019 г.

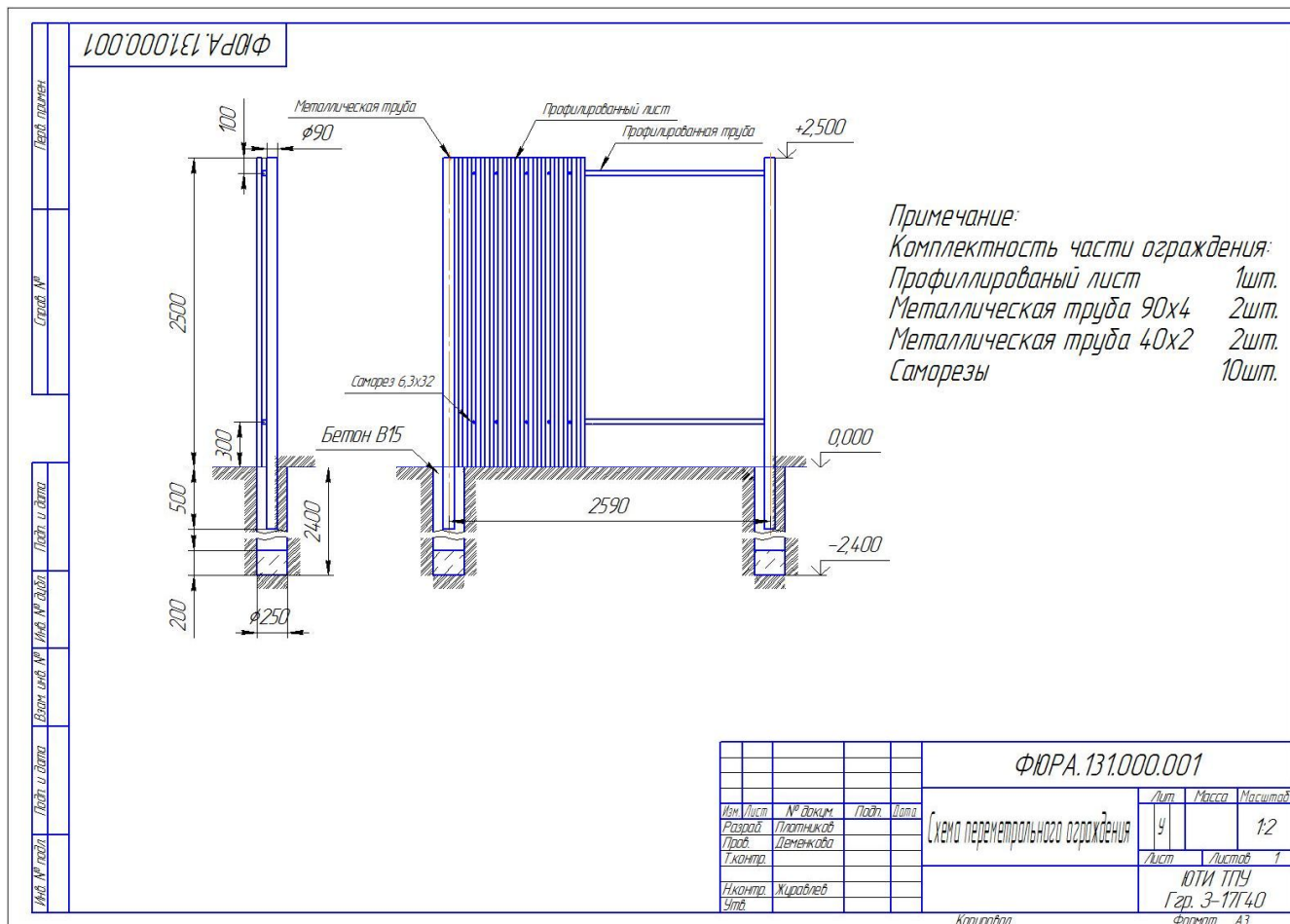
65. О полиции: Федеральный закон от 07.02.2011 N 3-ФЗ // Российская газета. – 2011. – № 3.

66. Об утверждении Инструкции о порядке приема, регистрации и разрешения в территориальных органах Министерства внутренних дел Российской Федерации заявлений и сообщений о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях: Приказ МВД России от 29 августа 2014 г. N 736 [Электронный ресурс] / Система Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70791976/>. Дата обращения: 23.05.2019 г.

Приложение А

(обязательное)

Схема периметрального ограждения

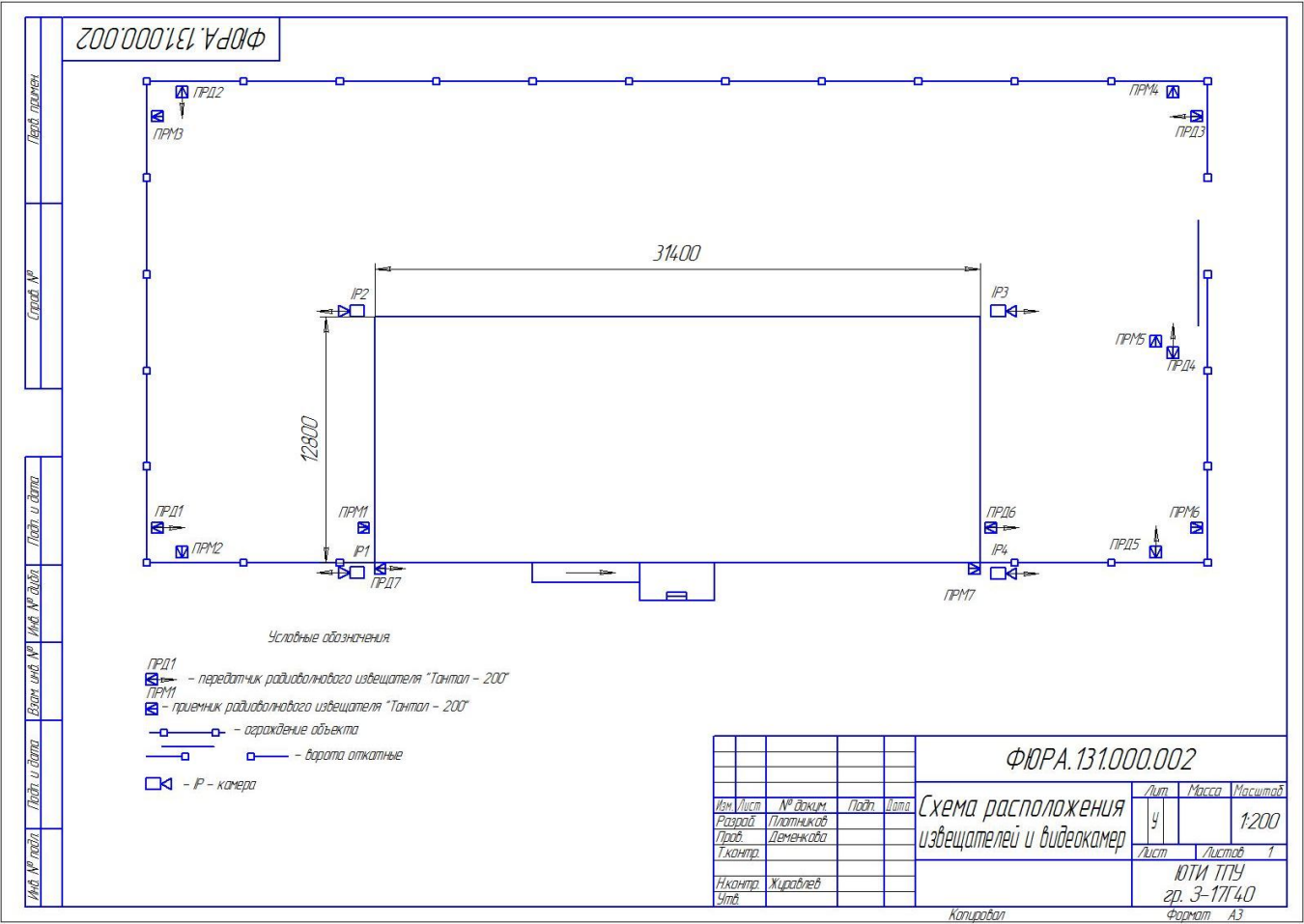


Приложение Б

(обязательное)

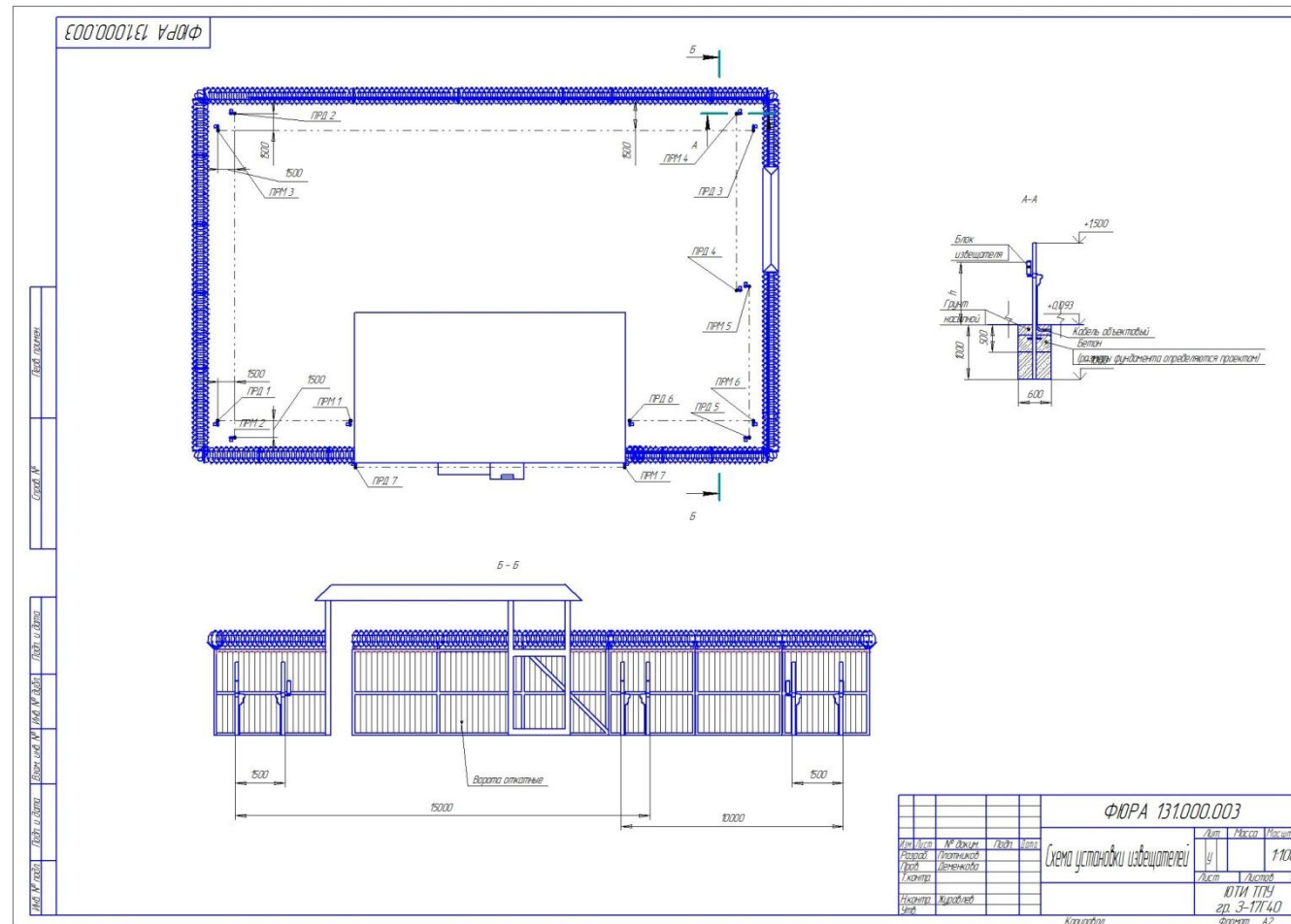
Схема расположения извещателей и видеокамер

06



(обязательное)

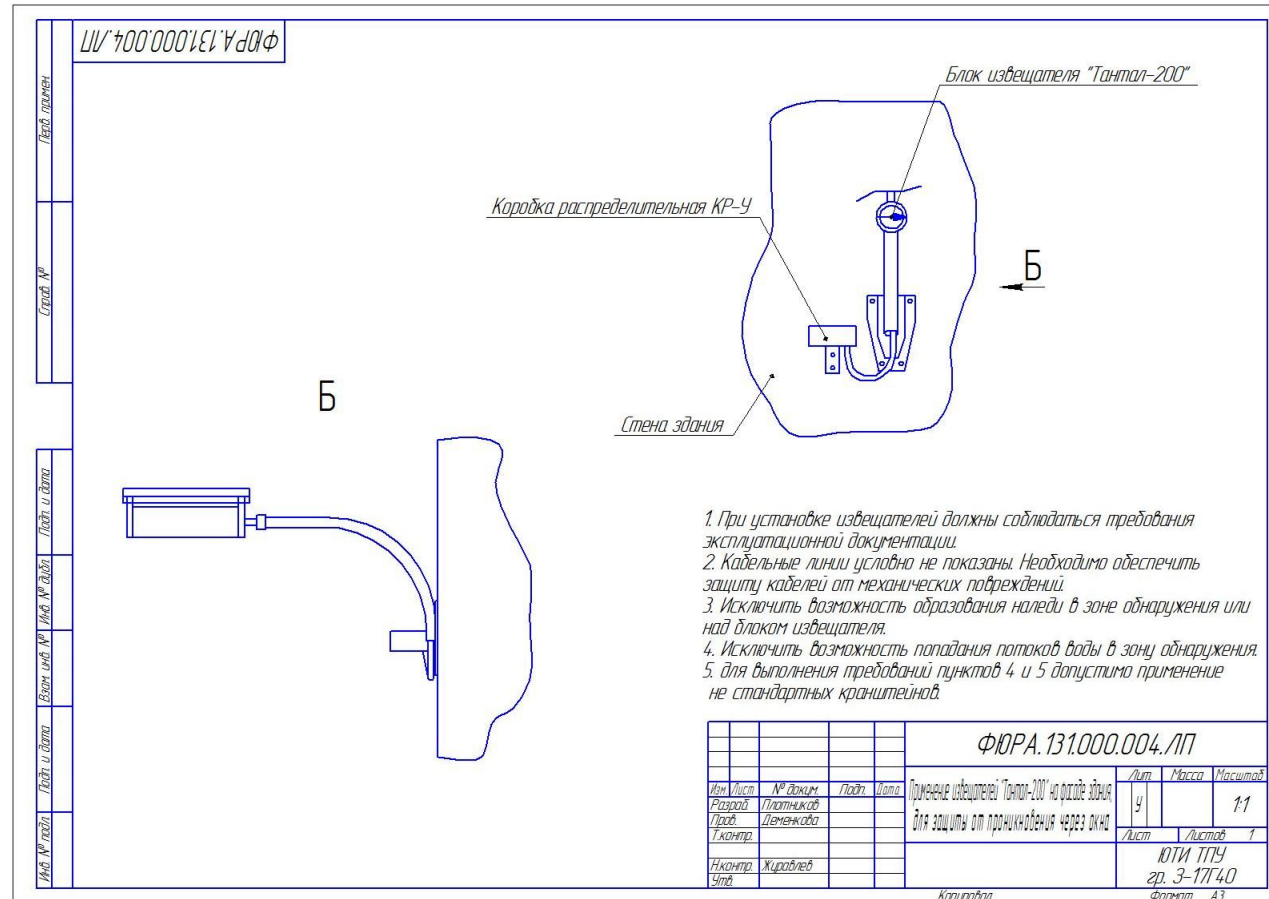
Схема установки извещателей



Приложение Г

(обязательное)

Схема размещения извещателей «Тантал-200» на фасаде здания



Приложение Д

(обязательное)

Электрическая схема подключения датчиков «Тантал-200»

